Curso de Videocassete
2º fascículo

NOVA ELETRONICA

ANO VIII — Nº 93 — NOVEMBRO/84 — Cr$ 3.200

Gravador e copiador de EPROMs

para o Nestor e outros micros

PRÁTICA

Divisor eletrônico para seu som

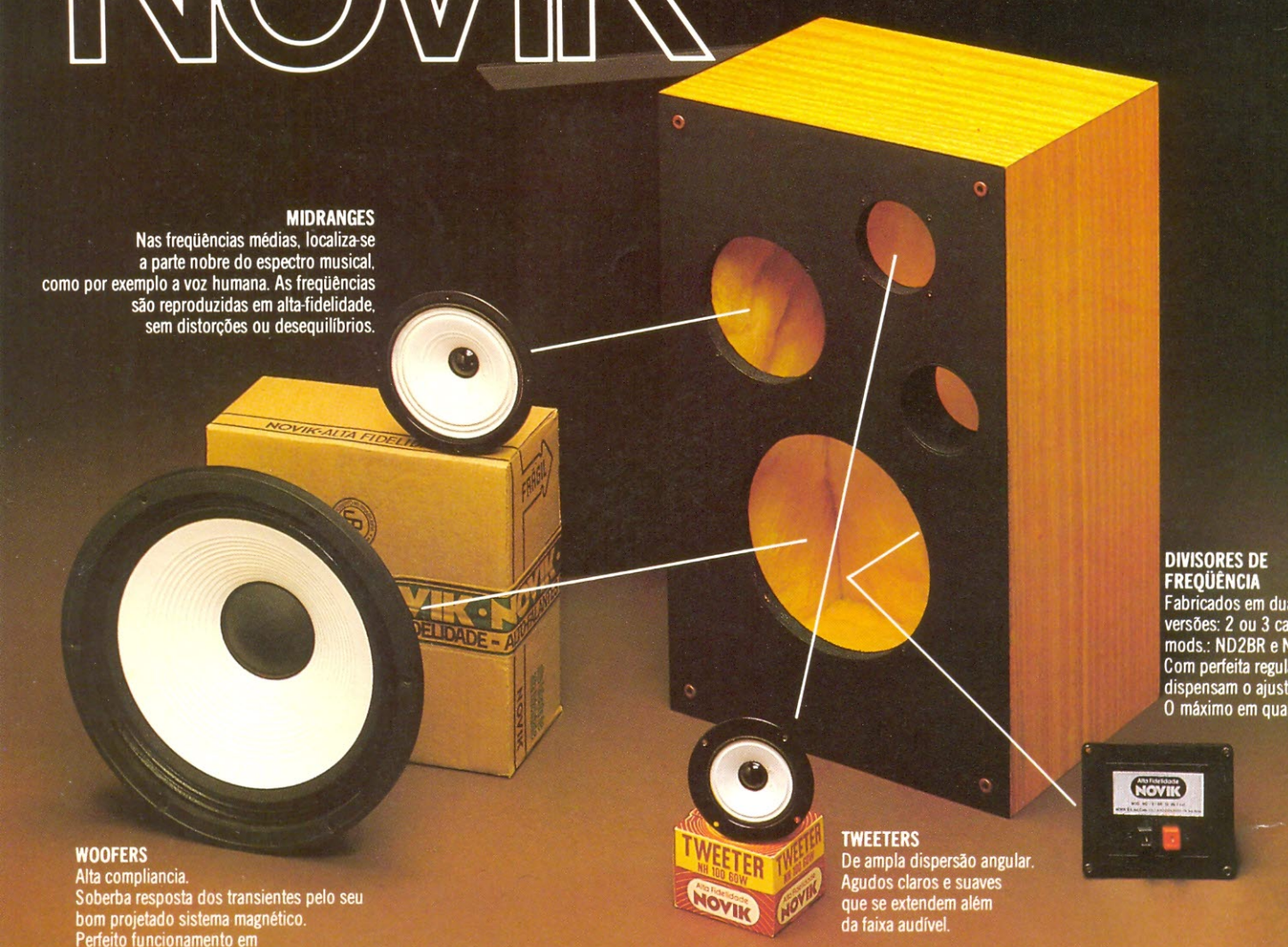
ENGENHARIA

Visores planos substituem os cinescópios

Filtros ativos: teoria e projeto

SUPLEMENTO ESPECIAL
Tabela de preços dos principais componentes eletrônicos

SOM EM ALTA FIDELIDADE NOVIK para você montar



MIDRANGES
Nas freqüências médias, localiza-se a parte nobre do espectro musical, como por exemplo a voz humana. As freqüências são reproduzidas em alta-fidelidade, sem distorções ou desequilíbrios.

DIVISORES DE FREQÜÊNCIA
Fabricados em duas versões: 2 ou 3 canais mods.: ND2BR e ND3BR. Com perfeita regulagem, dispensam o ajuste manu. O máximo em qualidade.

WOOFERS
Alta compliancia.
Soberba resposta dos transientes pelo seu bom projetado sistema magnético.
Perfeito funcionamento em todos os níveis.

TWEETERS
De ampla dispersão angular.
Agudos claros e suaves que se extendem além da faixa audível.

"Os graves da Suspensão Acústica e a eficiência do Bass-Reflex"

SISTEMAS D.O.S.
DUTO ÓTIMAMENTE SINTONIZADO

Calculado por computador e aferido por instrumentos dos laboratórios e por técnicos em som da **NOVIK**

GRÁTIS!!

7 VALIOSOS PROJETOS DE 6" A 15" E DE 40 A 150W

Solicite no revendedor NOVIK ou escreva p/Cx. Postal 7483 - S. Paulo 1000.

A MAIOR POTÊNCIA EM ALTO-FALANTE

alto-falantes NOVIK

NOVA ELETRONICA

PRÁTICA

Gravação de EPROMs com o Nestor ____ 12
Um circuito e um programa permitem usar o micro da NE como gravador e copiador de memórias

Divisor eletrônico de freqüências ____ 17
Para adotar, de forma econômica, a técnica da biamplificação, separando agudos e médios dos graves

BANCADA

A técnica de instalação das antenas — 2.ª parte ____ 25
Dicas de montagem e ligação das antenas coletivas

ENGENHARIA

Os mostradores planos de imagens — 1.ª parte ____ 34
Os TRCs estão com os dias contados: várias tecnologias concorrem para substituí-los

Análise e projeto de filtros — parte I ____ 38
Passa-baixas, passa-altas, passa-faixa e outros tipos de filtro são teorizados e dissecados nesta nova série

Prancheta do projetista — série nacional ____ 44

TELECOMUNICAÇÕES

Medições em canais PCM ____ 46

PY/PX

Gauchos debatem a filiação compulsória ____ 54
Entrevista com o diretor seccional da Labre — Rio Grande do Sul

Prefixos de radioamadorismo ____ 56
Uma lista completa, cobrindo o mundo todo

Posto de Escuta ____ 59

CAPA

O gravador/duplicador de EPROMs com o micro Nestor é a vedete desta edição. Com um circuito bastante simples e um programa que aproveita o espaço ainda livre na memória do computador, ele resolve de forma econômica o problema de programação dessas memórias.

ÁUDIO

Vantagens dos falantes eletrostáticos ____ 60

Discos ____ 64

BYTE

Aplicativos ____ 66

Conceitos básicos da comunicação de dados ____ 72
Introdução aos modens, técnicas de modulação e modalidades de transmissão de dados digitais

VÍDEO

TV-Consultoria ____ 79

Tubos para câmeras de vídeo — 2.ª parte ____ 84
Conheça as válvulas captadoras de alta sensibilidade

CURSO

Videocassete — 2.º fascículo

SEÇÕES

Cartas ____ 4
Notas nacionais ____ 6
Notas internacionais ____ 9
Astronáutica & Espaço ____ 22
Galena ____ 32
Livraria NE ____ 77
Classificados ____ 87

Capa: Foto Luiz Vellez (Brilho Estúdio)

EDITELE

EDITOR E DIRETOR RESPONSÁVEL
Leonardo Bellonzi

DIRETOR GERAL
Marino Lobello

NOVA ELETRONICA

Editor Técnico: Juliano Barsali

Redação: José Américo Dias, José Rubens Palma, Elisabeth Ng (secretária)

Colaboradores: Adolfo L. Júnior, Álvaro A. L. Domingues, Apollon Fanzeres, Cláudio César Dias Baptista, João Antonio Zuffo, José Roberto S. Caetano, Márcia Hirth, Paulo Nubile

PRODUÇÃO EDITORIAL
Sonia Aparecida da Silva

REVISÃO
Sueli A. Mazze Cerchiaro

DEPARTAMENTO DE ARTE
Diretora de Arte: Ethel Santaella Lopes

Chefe de Arte: Arístocles C. de Moura Lima

Assistentes: Darly de Oliveira, Marli Aparecida Rosa (desenhista), Sebastião Nogueira, Sueli Andreato

PRODUÇÃO GRÁFICA
Vagner Vizioli

DEPARTAMENTO COMERCIAL
Gerente Comercial: Ivan Jubert Guimarães

ASSINATURAS
Vera Lúcia Marques de Jesus

DEPARTAMENTO DE PUBLICIDADE
Gerente: João Conte

Assistente: Rosangela N. Ribeiro Leite

DEPARTAMENTO DE LIVROS
Gerente: Paulo Addair Daniel Filho

Tradutor Técnico: Julio Amancio de Souza

Correspondentes: Brian Dance (Grã-Bretanha), Guido Forgnoni (Nova Iorque), Mário Magrone (Milão)

COMPOSIÇÃO — AM - Produções Gráficas Ltda./ **FOTOLITO** — Priscor Ltda./ **IMPRESSÃO** — Cia. Lithográphica Ypiranga./**DISTRIBUIÇÃO** — Fernando Chinaglia Distr. S/A.
NOVA ELETRÔNICA é uma publicação de propriedade da **EDITELE** — Editora Técnica Eletrônica Ltda. — Redação, Administração e Publicidade: Rua Casa do Ator, 1060 — Telefones: 542-0602 (Assinaturas); 531-5468 (Administração); 532-1655 (Publicidade); 240-8305 (Redação) — CEP 04546 — Vila Olímpia.
CAIXA POSTAL 30.141 — 01000 S. PAULO, SP. REGISTRO N.º 9.949-77 — P-153.
TIRAGEM DESTA EDIÇÃO: 40.000 EXEMPLARES.
Todos os direitos reservados; proíbe-se a reprodução parcial ou total dos textos e ilustrações desta publicação, assim como traduções e adaptações, sob pena das sanções estabelecidas em lei. Os artigos publicados são de inteira responsabilidade de seus autores. É vedado o emprego dos circuitos em caráter industrial ou comercial, salvo com expressa autorização escrita dos Editores, sendo apenas permitido para aplicações didáticas ou diletantes. Não assumimos nenhuma responsabilidade pelo uso de circuitos descritos e se os mesmos fazem parte de patentes. Em virtude de variações de qualidade e condições dos componentes, os Editores não se responsabilizam pelo não funcionamento ou desempenho deficiente dos dispositivos montados pelos leitores. Não se obriga a Revista, nem seus Editores, a nenhum tipo de assistência técnica nem comercial.
NÚMEROS ATRASADOS: preço da última edição à venda. **ASSINATURAS**: os pedidos deverão ser acompanhados de cheque visado pagável em SÃO PAULO, em nome da **EDITELE** — Editora Técnica Eletrônica Ltda.

A série de artigos sobre o Nestor vem se estendendo desde fevereiro e, nesse meio tempo, temos recebido muitas sugestões, idéias e também elogios. Neste número seu autor apresenta, a pedidos, um dos projetos mais ambiciosos para a aplicação do micro: um sistema de gravação e cópia de memórias EPROM, totalmente automatizado.

Composto por um circuito e um programa, esse sistema habilita o Nestor a gravar e reproduzir memórias automaticamente, com indicações através do próprio *display* do micro. O programa sugerido "encaixa" perfeitamente no espaço vago da EPROM do Nestor e o circuito pode ser facilmente adaptado a outros computadores.

* * * *

Depois dos cursos em fascículos e da Livraria Nova Eletrônica, temos mais uma grande novidade: a volta da tabela mensal de componentes, com seus respectivos preços. Serviço reinvidicado há tempos por inúmeros leitores, ela está de volta bastante completa, abrangendo praticamente tudo o que empresas, profissionais e hobistas precisam saber sobre o mercado.

A volta desse serviço tornou-se possível graças a um acordo feito com uma das maiores redes de lojas do comércio eletrônico paulista — que poderá garantir uma grande variedade de componentes e também uma venda eficiente pelo reembolso postal. Consulte e utilize a tabela e envie suas sugestões. Elas serão analisadas cuidadosamente.

* * * *

O princípio da multiamplificação — que consiste em amplificar separadamente os graves, médios e agudos, logo após o pré — sempre foi considerado um dos métodos mais perfeitos de reprodução sonora. Sua grande desvantagem, porém, é a de exigir, no mínimo, três amplificadores de potência, encarecendo demasiadamente o sistema de som.

Uma alternativa semiprofissional, mais econômica, foi encontrada com o nosso Divisor Eletrônico de Freqüências: ele emprega a biamplificação, separando apenas os graves dos médios e agudos(estesdois podem ser mais facilmente divididos por um sistema passivo). Assim, obtém-se um canal exclusivo para as altas freqüências, com a vantagem de utilizar apenas dois amplificadores de potência.

* * * *

Ao longo de sua história, a *Nova Eletrônica* procurou saber a opinião de seu público leitor através de várias pesquisas. Em todas elas obtivemos um bom retorno, evidenciando a vontade de colaborar. Nenhuma delas, porém, teve uma resposta tão rápida e abundante como a última, que apareceu na edição de outubro; milhares de leitores já enviaram suas pesquisas, com inúmeros comentários e sugestões, que ajudarão a enriquecer a *Nova Eletrônica*.

Em breve publicaremos um resumo dos resultados dessa pesquisa, mas já podemos adiantar que a maioria considera acertada a linha atualmente seguida pela revista. Foram sugeridos, é claro, vários ajustes e acréscimos, que estão sendo considerados. Gostaríamos de agradecer a todos pelo interesse demonstrado, que será de ajuda inestimável na avaliação precisa dos rumos a seguir pela *Nova Eletrônica*. Uma revista que conta com tal apoio só tende a evoluir e crescer.

Estes livros não podem faltar na sua informateca

BASIC PARA CRIANÇAS DOS 8 AOS 80 Volumes 1 e 2 — *Michael Zabinski* — Dois divertidos livros para os jovens que querem conhecer a linguagem BASIC. Partem das noções elementares e, a cada novo conhecimento adquirido, o aluno é encorajado a praticar com exercícios e passatempos inteligentes.

APLICAÇÕES PARA O SEU TRS-80 — QUASE TUDO EM BASIC Volumes 1 e 2 — *Howard Berenbon* — Ao todo, 61 aplicações diferentes para o seu computador. Tudo muito bem explicado, para que você possa compreendê-los e até mesmo alterá-los. Os programas estão escritos em BASIC Níveis I e II, para o TRS-80 ou compatíveis (Prológica, Dismac, Digitus, Sysdata etc.)

SUGESTÕES PARA O PROGRAMADOR BASIC — *Earl R. Savage* — O livro de consulta com todas aquelas técnicas e "dicas" que os programadores experientes tanto escondem.

CURSO DE PROGRAMAÇÃO BASIC E OPERAÇÃO CP 200 — Gradualmente, este livro desvenda os segredos da programação BASIC, com explicações detalhadas e dezenas de exercícios.

CP 300 OPERAÇÃO E PROGRAMAÇÃO — Descrição objetiva das características do CP 300. Ideal para aqueles que querem conhecer os recursos desse micro.

CP 500 MICROCOMPUTADOR E LINGUAGEM BASIC — Inclui as especificações e o uso de sub-rotinas em linguagem de máquina.

DOS 500 SISTEMA DE OPERAÇÃO EM DISCO — Objetivo e ilustrado por vários exemplos, este livro aborda todas as características do sistema operacional em disco do CP 500.

CP/M BÁSICO — *Murtha & Waite* — Aborda em detalhes o que é um Sistema Operacional, como funciona o CP/M, como utilizá-lo e tirar o máximo proveito dos vários recursos de que ele dispõe.

ADQUIRA-OS SEGUINDO AS INSTRUÇÕES ABAIXO:

ASSINALAR:

☐	BASIC PARA CRIANÇAS — Vol. 1	Cr$ 16.000
☐	BASIC PARA CRIANÇAS — Vol. 2	Cr$ 21.000
☐	APLICAÇÕES P/O SEU TRS 80 — Vol. 1	Cr$ 13.500
☐	APLICAÇÕES P/O SEU TRS 80 — Vol. 2	Cr$ 18.000
☐	SUGESTÕES P/O PROGRAMADOR BASIC	Cr$ 12.500
☐	CP/M BÁSICO	Cr$ 16.000
☐	MANUAL DO CP 200	Cr$ 12.500
☐	MANUAL DO CP 300	Cr$ 12.500
☐	MANUAL DO CP 500	Cr$ 14.500
☐	MANUAL DO DOS 500	Cr$ 12.500

ATENÇÃO: PREÇOS VÁLIDOS POR TEMPO LIMITADO

Em anexo estou remetendo a importância de Cr$ _____ em Cheque Nº _____ c/Banco _____ ou Vale Postal Nº _____ (enviar à Agência Central SP) para pagamento do/s livro/s assinalados ao lado, que me será/ão remetido/s pelo correio.

Cheque ou Vale Postal, pagável em São Paulo, a favor de:
EDITELE Editora Técnica Eletrônica Ltda.
Caixa Postal 30.141 — 01000 — São Paulo — SP

Nome _____

Endereço _____

_____ Bairro _____ CEP _____

Cidade _____ Estado _____

(Se não quiser destacar esta folha pode enviar xerox com os dados completos)

Retificações no WALK-FM

Primeiramente desejo parabenizá-los pela excelente qualidade da revista. Apesar de colecioná-la há pouco mais de dois anos, vem me auxiliando principalmente na área de eletrônica digital e computacional. Continuem assim, pois creio que vários leitores têm a mesma opinião.

Aproveito a oportunidade para alertá-los sobre algumas divergências que percebi na publicação do WALK-FM (NE n.º 90, que acredito será de grande ajuda a muitos leitores (...)

Wilson de Oliveira Junior
São Carlos — SP

Sou leitor e admirador da revista NE já há algum tempo e não há dúvidas de que se trata de um informativo técnico de primeira qualidade, em todos os sentidos.

Estou escrevendo para informá-los sobre algumas observações referentes ao projeto do WALK-FM, publicado na revista n.º 90, agosto de 84. A idéia de lançar um projeto desses foi realmente brilhante, no aspecto de ser factível pelos interessados em eletrônica; portanto, parabéns!

Entretanto, ao tentar realizar o projeto, infelizmente não obtive muito êxito. Após a montagem, o circuito não funcionou de imediato; comecei então a notar algumas discrepâncias entre o esquema elétrico e o desenho do chapeado (...)

Luis Cesar Sciarretta
São Paulo — SP

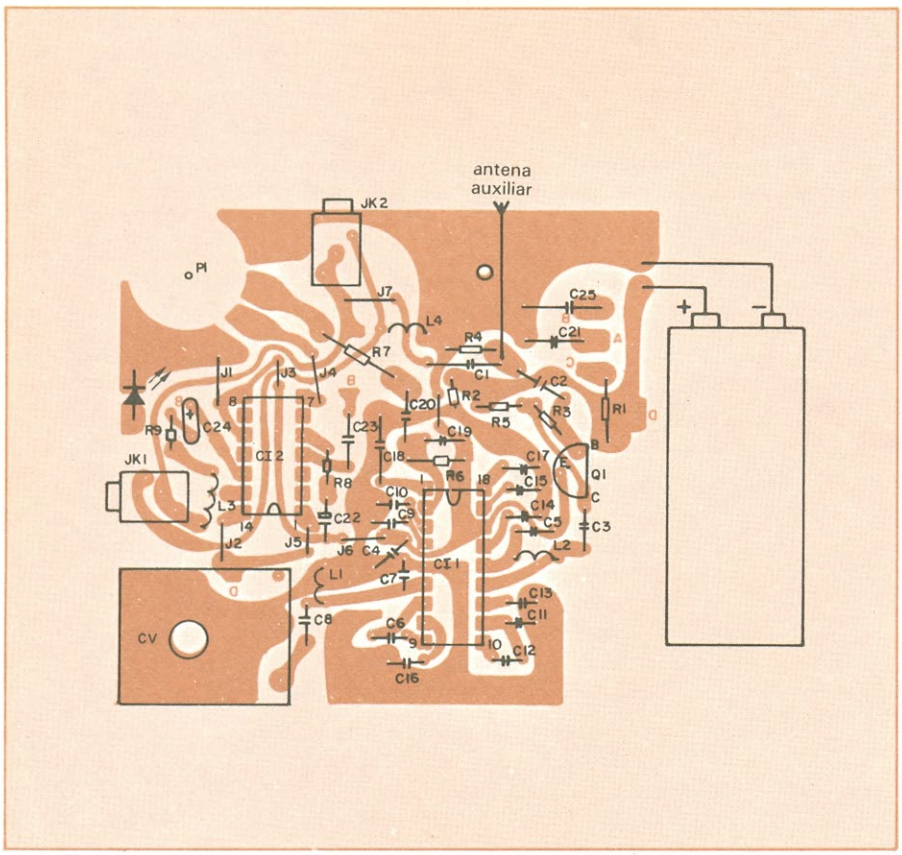
Recebemos algumas cartas de leitores que sentiram dificuldade em montar o WALK-FM, nosso receptor de FM lançado em agosto. Resolvemos, por isso, voltar ao assunto nesta seção, para que todos os montadores possam tirar proveito das informações.

Revisamos novamente o circuito impresso do receptor e chegamos à conclusão de que o projeto está correto. Ocorreram, por outro lado, alguns erros de revisão de desenho, que poderão criar confusão durante a montagem. Informamos de antemão que esses erros não exigem nenhuma alteração no traçado da placa; eles foram todos corrigidos e o desenho, republicado aqui, para melhor orientação. São eles:

— o capacitor C1 do lado esquerdo de CI1 é na verdade C7;
— o capacitor C21, no lado inferior direito de CI2, é na verdade C22;
— o resistor R3 ligado diretamente a P1 é na verdade R7;
— a polaridade do LED está invertida;
— a polaridade da bateria está invertida;
— a bobina L4 deve ser ligada ao outro filete que interliga os *jacks*;
— o ponto B para conexão de um *jump* ao capacitor C24 estava em posição errada.

Houve também leitores com dúvidas sobre o capacitor variável empregado no WALK-FM. Bem, em primeiro lugar, ele foi pedido com duas seções, ao invés de uma, porque é assim que tais componentes são normalmente fabricados; em nosso caso, uma das seções permanece desativada. Em segundo lugar, é fácil identificar a pinagem do capacitor; normalmente, os pinos das extremidades são os dois terminais fixos e o central vai ligado ao cursor.

Agradecemos ao Wilson e ao Luis, que ajudaram a nos alertar para esses problemas. Aos demais montadores, nossas desculpas.



Sobre o inventor dos ionofones

Li com prazer e interesse, no n.º 90, o excelente artigo de Walter Ullmann sobre o alto-falante iônico, invenção de Siegfried Klein (e não Sigmund), que tive a oportunidade de conhecer pessoalmente no início da década de 60. Ele trabalhava, na época no Centre d'Ètudes Nucléaires de Saclay, do Commissariat à l'Énergie Atomique, *juntamente com o Prof. Jean Debiesse (diretor), o Dr. Maurice Surdin (chefe do* Département d'Électronique) *e o Dr. Jacques Labeyrie (chefe do* Service d'Électronique Physique).

Siegfried Klein tinha seu laboratório num pequeno prédio, situado entre o prédio da direção e os prédios em "H" das Constructions Électriques. *As pesquisas sobre os meios ionizados levaram-no a descobrir e verificar certos aspectos sobre a possibilidade de converter diretamente a energia das radiações ionizantes e a energia térmica dos*

meios ionizados em energia elétrica, como mostra a lista de referências citadas adiante. Cercado de aparelhos estranhos (mesmo para um engenheiro e pesquisador como eu), ele representava um genial inventor típico, sempre pronto a dar interessantíssimas explicações sobre seus trabalhos. Ele me animou em pensar numa teoria simples que justificaria o efeito que ele observou, isto é, a existência de uma diferença de potencial entre eletrodos situados num meio ionizado, não homogêneo (com diferenças de temperatura), que deveria permitir a construção de conversores diretos de energia térmica em elétrica, com rendimentos satisfatórios.

Por sinal, alguns anos antes, bem antes de conhecer Siegfried Klein, tive a possibilidade de experimentar, também em Saclay, um ionophone *ou alto-falante iônico, usado como gerador de ultra-sons. Tratava-se de um trabalho de estágio estudantil, visando verificar uma fórmula estabelecida por Lord Rayleigh (John William Strutt Rayleigh, 1842/1919) e mostrando que, na ressonância sonora em sólidos de várias formas geométricas, as freqüências harmônicas não são exatamente múltiplas da fundamental.*

Nessa experiência excitava-se, graças a um pequeno alto-falante iônico, um pequeno cilindro de níquel suspenso por fios condutores finos, por meio de ultra-sons de várias freqüências aplicados em seu eixo. Em contato com a face oposta, um grafite, dos que são usados em lapiseiras, servia de microfone e permitia observar as ressonâncias pela aparição de sinais de grande amplitude no tubo de um osciloscópio.

Para maior satisfação minha, a experiência deu certo em 100%, o que talvez tenha contribuído a me levar a continuar trabalhando em Saclay e arredores por mais de 20 anos — tendo assim a possibilidade de conhecer o simpático e grande inventor que foi Siegfried Klein.

Dr. Daniel J. R. Nordemann
S. José dos Campos — SP

Referências

S. Klein, Obtention d'un Courant Électrique Continu à Partir d'un Jet de Vapeur Ionisée — *C. R. Acad. Sci., Paris,* 251, *657-659, 1960.*

S. Klein, Sur un Convertisseur Direct D'énergie Thermique en Énergie Électrique — *C. R. Acad. Sci., Paris,* 251, *2492-2494, 1960.*

S. Klein. The Direct Conversion of Thermal Energy into Electrical Energy — *Proc. Fifth Int. Conf. on Ionization in Gases, Munique 1961. North. Pub. Co., 806-814.*

S. Klein et M. Surdin, Sur L'utilisation d'une Vapeur Ionisée Chaude — *C. R. Acad. Sci., Paris,* 254, *2303-2304, 1962.*

S. Klein, Sur un Effet de Conversion Directe de la Chaleur en Électricité — *C. R. Acad. Sci., Paris,* 254, *1946-1947, 1962.*

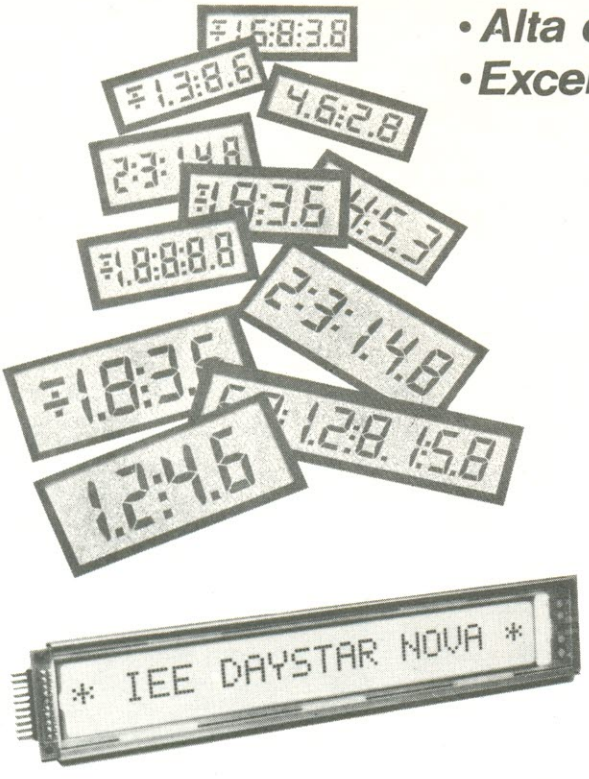
M. Surdin, Sur la Conversion D'énergie par Jet de Vapeur Ionisée — *Le Journal de Physique et Le Radium, Paris,* 23, *297-298, 1962.*

S. Klein et J. Prévé, Sur un Procédé de Conversion D'Énergie Ionisante en Électricité — *Le Journal de Physique et Le Radium, Lettre reçue le 28 juin 1962 (sem ref.).*

J. Debiesse et S. Klein, Apparition d'un Force Électromotrice due à L'état Tourbillonnaire d'un Fluide Ionisée *C. R. Acad. Sci., Paris,* 254, *4151-4152, 1962.* ●

"Cartas" é uma seção regular da NE, aberta a todos os leitores, para uma discussão permanente de seu conteúdo. Para um retorno mais rápido, escreva diretamente à R. Casa do Ator, 1060 — 04546 — São Paulo — SP.

DISPLAYS LCD



• *Alta estabilidade*
• *Excelente leitura à luz do dia*

Qualidade IEE

POLARIS

- Displays LCD — numéricos de 3¹/2 a 8 dígitos;
- Polarização refletiva e transfletiva;
- Temperatura de trabalho: —10 a +88°C;
- Altura do caracter: de 8,89 a 17,78mm;
- Disponível também em versão para uso com conectores elastométricos TECKNIT

DAYSTAR

- Displays LCD alfanuméricos modulares com controlador. Caracteres por matriz de ponto 5x7;
- Entrada paralela compatível com nível TTL em código ASC II;
- Disponível em: 16, 20, 32, 40 e 80 caracteres;
- Altura do caracter: de 4,1 a 12,7mm;
- Tensão de alimentação 5VDC.

Representante Exclusivo no Brasil

serion Importação, Exportação e Comércio Ltda.
Rua Antônio de Godoi, 122 - Cj. 126/9
Tel. 222-5255 - Telex (011) 36425 SEON/BR
CEP 01034 - São Paulo - SP

Philips investe em aparelhos portáteis de TV

Em 1983, os aparelhos portáteis de TV — de 14 e 16 polegadas — representaram uma fatia de 43% do mercado brasileiro. Em 1987, estima-se que essa participação deverá atingir 53% do mercado total. Foram estes dados que inspiraram a Philips a dedicar uma atenção toda especial ao segmento de aparelhos portáteis de TV no último período. E para reforçar sua posição no mercado, a empresa lançou em agosto passado um novo modelo — o *Trendset 14 Plus* em cores.

O Trendset 14 Plus, *da Philips.*

Além de controle remoto destacável, tecla de "preferência pessoal" para ajuste personalizado de imagem e som, o *Trendset* dispõe de sintonia eletrônica automática para canais de VHF e UHF, saída de som de 4 W, com alto-falante frontal retangular, desligamento automático do aparelho no caso da emissora sair do ar por mais de quinze minutos, fone de ouvido ultraleve, antenas para VHF e UHF e regulador de tensão automático, cobrindo entre 90 e 255 V.

O novo modelo de televisor Philips utiliza um chassi CTO, mais compacto, e emprega componentes e integrados especiais, que permitem sua montagem em uma só placa de circuito impresso. Isso possibilita uma economia de 30% na quantidade de componentes utilizados, segundo a empresa, o que reduz o seu consumo de energia (70 W) e aumenta a sua confiabilidade.

USP transfere tecnologia de terminal gráfico

O Laboratório de Subsistemas Integráveis da Escola Politécnica da USP está transferindo para a indústria privada um terminal gráfico completo em cores, desenvolvido por sua equipe de sistemas gráficos. O terminal possui 512 × 380 pontos de tela e memória (de tela) de 1024 × 512 × 8. Isso é o que permite a apresentação simultânea de 256 cores, selecionadas dentro de um repertório de 4 096 padrões básicos, através de uma memória associativa. Além disso, o terminal é dotado de um gerador local de vetores, com a finalidade de favorecer a comunicação com o computador hospedeiro, que é feita serialmente no padrão RS-232.

O Laboratório de Subsistemas Integráveis está desenvolvendo ainda novas famílias de terminais gráficos, que deverão cobrir uma ampla faixa de aplicações. Incorporados a estações de desenvolvimento gráfico, eles fazem parte de um sistema de projetos executados com o auxílio de computador (PAC).

Essas estações incorporam considerável *software*, em parte desenvolvido pelo próprio Laboratório. Entre os principais tópicos deste trabalho, incluem-se um padrão gráfico (CORE), para ser utilizado no desenvolvimento de aplicativos específicos, e um padrão GKS generalizado, que permitirá operações e transferências de imagens em 2D e em 3D.

Ao lado dos terminais gráficos, uma outra recente e importante atividade do Laboratório de Subsistemas Integráveis foi o desenvolvimento de uma interface controladora de impressoras Braille, para a Fundação para o Livro do Cego no Brasil.

Em convênio com o SERPRO, este projeto teve por objetivo desenvolver um sistema para agilização da imprensa Braille, considerada ainda muito lenta, em virtude dos equipamentos antiquados que utiliza. Daí o interesse que vem cercando o desempenho do primeiro protótipo da interface "intiligente", que já está operando na Fundação.

Conectando um microcomputador com a impressora Braille, esta interface permite a utilização de todos os recursos dos "editores de textos" para a preparação dos impressos em Braille, além de criar facilidades de revisão, formatação e correção de erros.

O sistema consiste na gravação dos textos em disquetes, o que facilita o arquivamento e o controle dos títulos editados. A impressão propriamente dita é realizada com a introdução do disquete no micro, que, utilizando um *software* especial (desenvolvido pela USP), envia o texto para a interface controladora — esta efetua a tradução dos caracteres para o código Braille e coordena a operação da impressora (veja NE n.º 88, pág. 88).

Empresário pede apoio para fabricantes de CIs

Em depoimento que prestou no mês de setembro, à Comissão do Congresso Nacional, que estudava o projeto da política de reserva de mercado para a informática, o empresário Matias Machline, da Sharp, cobrou medidas visando ao fortalecimento da indústria nacional de CIs. Segundo o empresário, o Brasil já dispõe de tecnologia em um nível tal que lhe permite projetar e fabricar sistemas de computação, mas ainda lhe falta desenvolver a fase mais importante do processo, ou seja, o projeto e a fabricação dos CIs digitais.

Este fato, segundo Machline, gera dependência do Brasil em relação aos grandes centros industrializados, já que os nossos engenheiros quase sempre são forçados a executar os seus projetos com circuitos importados. Embora isso possa representar uma vantagem em matéria de atualização tecnológica, pois acabamos utilizando em nossos equipamentos os mesmos circuitos empregados nos países avançados, o empresário considera que chegou o momento de "darmos um salto". Ou seja, registrar alguns passos fundamentais na direção de nossa independência na microeletrônica. Para isso, sugere a adoção de medidas por parte do governo no sentido de apoiar a indústria nacional de semicondutores — em especial, os integrados —, a exemplo do que ocorreu nos Estados Unidos, no final dos anos 60. "No período de 1967 a 1974" — diz ele — "o Departamento de Defesa americano adquiriu dos fabricantes de componentes e equipamentos eletrônicos o equivalente a 138 bilhões de dólares. Esse apoio" — acrescenta Machline — "estendeu-se também ao setor de pesquisa e de-

senvolvimento, onde o governo alocou mais de 200 bilhões de dólares".

Sobre a associação com o capital estrangeiro na área de eletrônica, o empresário defendeu este tipo de acordo para o setor de entretenimento, citando como exemplo a própria Sharp, que se associou à Sharp japonesa para fabricar televisores e videocassetes. "Nesta área" — diz ele — "as *joint-ventures* nunca foram proibidas, até porque a tecnologia de fabricação não envolve muitos segredos". Mas, no caso da informática e dos semicondutores — setor em que atua a SID, empresa vinculada ao grupo Sharp —, Machline considera indispensável que seja adotada uma política diferente. "Estamos diante de uma tecnologia verdadeiramente revolucionária até em seus impactos sócio-culturais" — diz ele. "Não podemos deixar de tratar esse setor como econômica e politicamente estratégico. Logo, deve ser alvo de uma bem orientada política visando a autonomia nacional".

A Prológica lança seu primeiro micro a cores

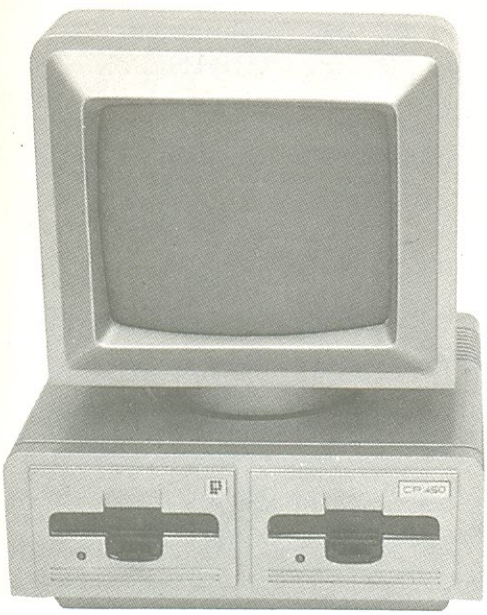
Lançado no último dia 2 de outubro, em São Paulo, o novo membro da família Prológica: o CP 400 Color. Na realidade, um novo conceito em computadores domésticos, carregando programas aplicativos ou jogos através do uso de cartuchos de programas, como os videojogos. Essa característica é muito importante, principalmente para aqueles que pretendem usos específicos para seu micro, como processamento de textos, planilhamento eletrônico etc., pois dispensa as custosas unidades de disco normalmente requeridas. Inicialmente o CP 400 contará com cinco aplicativos em cartucho: um processador de textos; uma planilha eletrônica; um pacote gráfico; um programa financeiro; e um banco de dados. Além dos aplicativos, está sendo lançada uma linha de 20 jogos em cartucho.

Compatível com o TRS Color, o CP 400 levou dez meses para ser desenvolvido pela Prológica. O resultado foi um micro flexível em duas versões: 16 k, custando 895 mil cruzeiros, e 64 k, por 1 195 mil. Permite, além da utilização de cartuchos, a conexão de dois *joysticks* (alavancas de controle, muito usadas com os jogos), cassete para gravação e carregamento de programas e dados em fita, além de uma unidade de acionamento para até dois disquetes de 5¼" (disponível em dezembro). Outras opções estão nos planos da empresa, entre elas uma adaptação CP/M e linguagem LOGO.

A escolha da compatibilidade permitiu à Prológica lançar o produto já com uma boa base de *software* no mercado. Estão cadastrados mais de 400 programas no país, entre jogos, aplicativos e linguagens para os compatíveis com o *TRS Color Computer*.

Tecnicamente, o CP 400 é um micro baseado no processador 6809E, de 8 bits. Possui 16 kB de ROM, onde está alojado o interpretador *Color Basic*, que é compatível com o *Extended Color Basic* americano. A memória RAM é fornecida em duas versões: 16 e 64 k. Seu vídeo possui várias possibilidades de configuração e pode ser usado com monitor profissional ou uma TV comum. No modo "texto" existem 16 linhas de 32 caracteres, com o qual é possível criar gráficos em baixa resolução (32 × 64 pontos), com até nove cores distintas. Os cinco modos gráficos disponíveis combinam três diferentes níveis de resolução (128 × 96, 128 × 192 e 256 × 192 pontos), com duas possibilidades de cores (duas ou quatro).

Outra característica importante é a porta serial RS-232, já incorporada na versão básica, que permite usar o micro ligado aos diversos bancos de dados existentes: ao Videotexto, a uma rede local ou, ainda, a uma impressora serial.



Um computador bastante flexível, o CP 400 deve fazer sucesso no mercado doméstico.

CURSOS

NETC — Núcleo de Ensino de Tecnologia e Ciência Ltda.

• *Eletrônica Digital I* — Projeto e manutenção de sistemas combinacionais aplicados.
Duração — 60 horas.

• *Computadores e Microcomputadores Digitais* — Projeto e manutenção de *hardware*.
Duração — 45 horas.

• *Hardware de Sistemas Baseados no µP Z-80* — Projeto e manutenção.
Duração — 35 horas.

• *Hardware de Teleprocessamento* — Desenvolvimento e projeto de sistemas aplicados à transmissão de dados.
Duração — 45 horas.

• *Software de Teleprocessamento* — Projeto e suporte de redes de computadores digitais.
Duração — 60 horas.

• *Amplificadores Operacionais I* — Projeto e manutenção de circuitos.
Duração — 60 horas.

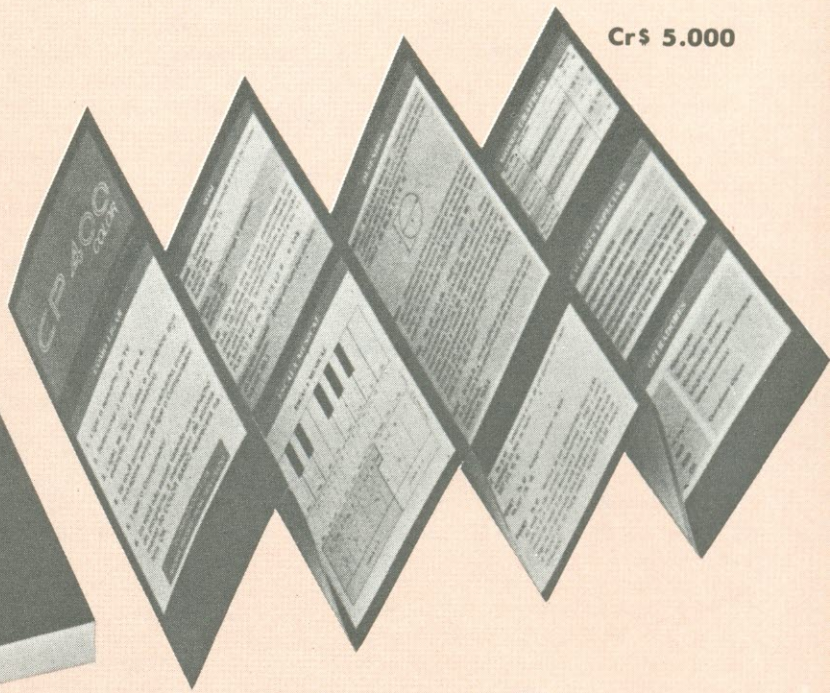
• *Interfaces A/D e D/A* — Especificação e desenvolvimento para aquisição de dados e controle.
Duração — 35 horas.

• *Sistemas de Comunicação Via Fibra Ótica.*
Duração — 45 horas.

Os cursos são ministrados regularmente pelo NETC — Núcleo de Ensino de Tecnologia e Ciência Ltda. Mais informações a respeito de datas e preços podem ser obtidas no próprio NETC — Rua Álvaro Alvim, 37 — 2.º andar — CEP 20031 — Rio de Janeiro — Tel. (021) 220.1989.

UM GRANDE COMPUTADOR MERECE UM GRANDE LIVRO

Cr$ 30.000



Cr$ 5.000

O mais completo manual entre todos os compatíveis com o Color Computer!

Usando uma linguagem simples e clara, o texto apresenta gradualmente todos os conceitos relativos à programação com esse versátil equipamento. A linguagem utilizada pelo CP 400 Color, o COLOR BASIC*, é detalhadamente explicada e seus recursos intensamente explorados. Três capítulos inteiros são dedicados às instruções gráficas, que permitem conseguir efeitos impressionantes, e até animação. A reprodução de sons, e especialmente música, também é abordada em detalhes. Além desses aspectos, muitos outros são apresentados nesse manual, como a utilização de fitas cassete como arquivo de dados (com programas), o uso da linguagem de máquina do 6809E. Enfim, um livro completo, com tudo que você precisa saber sobre o CP 400 e seus compatíveis . Ideal para aqueles que querem conhecer esse versátil computador. *Formato: 21 × 29 cm com 288 páginas.*

Cartão de referência CP 400

Todas as informações relativas à linguagem dos compatíveis* com o CP 400 Color (COLOR BASIC**) condensadas num prático e resistente cartão. Indispensável ao programador que precisa ter rapidamente todas as dicas sobre a sintaxe dos comandos, tabelas de cores e sons e tantas outras informações importantes. Sua distribuição racional em 17 tabelas, inclui itens como edição de programas, escala musical, linguagem de máquina e vários outros tópicos, ocupando inteligentemente suas quatorze páginas. *Formato: 9,5 × 21,5 cm.*

Preencha o cupom abaixo e faça agora o seu pedido remetendo-o para EDITELE — Editora Técnica Eletrônica Ltda. — Caixa Postal 30.141 — CEP 01000 — São Paulo — SP.

Estou enviando o cheque n.º _____ no valor de Cr$ _____

do Banco _____ ou Vale Postal n.º _____ no valor de

Cr$ _____ para pagamento de _____ livro(s) e/ou _____ cartão(ões) de referência que me será(ão) remetido(s) pelo correio.

Nome _____ Data de nascimento __/__/__

Endereço _____ Bairro _____

CEP _____ Cidade _____ Estado _____

Profissão _____ Empresa _____ Cargo _____

Cupom válido por tempo limitado

** Os compatíveis nacionais são: CD-6809 da Codimex, Color 64 da Novo Tempo e VC-50 da Varix.*

*** COLOR BASIC é equivalente ao Extended Colo Basic do TRS Color Computer.*

João Antonio Zuffo

Eletrônica no Japão cresceu 14,5% em 1983

A fabricação de dispositivos eletrônicos no Japão cresceu 14,5% em 1983, totalizando US$ 52.652 milhões, de acordo com a associação da indústria eletrônica japonesa. Esta associação prevê um novo crescimento de 11,4% este ano, atingindo o total de US$ 58.641 milhões.

Um dos setores industriais responsável por este crescimento é o da eletrônica de entretenimento, que cresceu 8%. Outras áreas de crescimento são a eletrônica industrial, com incremento de 17,2%, e componentes, que se expandiu em 17,9%.

(Fonte: *EDN*, 9 de fevereiro de 1984)

Rendimento de 10,5% em célula solar de 1 cm^2

Uma célula solar de silício amorfo, fabricada pela TDK, no Japão, permite uma eficiência de conversão de 10,5%. Enquanto isso, a Komatsu anuncia uma célula fotovoltaica equivalente com uma eficiência de 10,7%, mas com área de apenas 2 mm^2. A TDK obteve esta eficiência de conversão removendo as impurezas de oxigênio e nitrogênio de um gás especial utilizado num equipamento de deposição química por fase de vapor. As impurezas, recombinando-se com o silício, geram materiais isolantes, tais como o óxido de silício, que acabam por reduzir a condutividade da célula. Até o final deste ano a TDK pretende oferecer uma célula de 10 cm^2 com eficiência de conversão de 10%.

(Fonte: *EDN*, 9 de fevereiro de 1984)

Padronização de malhas preocupa americanos

Os fornecedores de circuitos de terminais de dados estão pouco atentos às atividades de padronização em andamento, que são conhecidas como Integração de Serviços em Malha Digital — ISMD (em inglês ISDN) —, de acordo com estudo da Venture Development (Wellesley, Mass., EUA).

Representando a futura estrutura de malhas de telefones públicos, a ISMD combinará voz, dados, vídeos e outros serviços de comunicações em um sistema digital simples. Após os telefones, os terminais de dados são as entradas mais óbvias para tal malha, embora 91% dos fabricantes de terminais de dados não se tenha dado conta disso, disse o estudo. E, dos 9% que conhecem o ISMD, nenhum iniciou uma estratégia de desenvolvimento de produtos. O resultado disso pode ser uma inundação do mercado americano por terminais compatíveis ISMD produzidos por firmas estrangeiras envolvidas na preparação dos padrões no Consultive Commitee on International Telephony and Telegraphy.

(Fonte: *Electronics*, 26 de janeiro de 1984)

CIs para comunicação de dados e voz

As conversões necessárias para comunicações misturadas de dados e voz em malhas digitais de serviços integrados poderão ser implementadas por um conjunto de CIs. Este conjunto, em desenvolvimento na Rockwell International — Divisão de Produtos Semicondutores — (Newport Beach, Calif., EUA), inclui os já existentes R8070 T-1/CEPT e apresentará os primeiros circuitos de interface multiplexados para comunicações de dados e voz. Os CIs serão utilizados na nova geração de controladores de linhas arrendáveis PBX da Divisão de Sistemas de Informação da AT&T (Lincroft, NY, EUA).

Atualmente, os serviços integrados de malhas de comunicação digital transmitem até 144 kbits: 64 kbits para voz, 64 kbits para a comunicação de dados e 16 kbits para sinais de controle entre os terminais e o computador hospedeiro. Os enlaces de linhas arrendadas T-1 (utilizadas principalmente nos EUA) permitem transmissões multicanal de até 1,544 Mbits e a interface CEPT (utilizada na Europa) permite transmissões até a razão de 2,048 Mbits/s.

(Fonte: *Electronic Design*, 5 de abril de 1984)

Linguagem natural simplifica programas

Projetada para o desenvolvimento de sistemas programacionais terciários, uma nova tecnologia de linguagem natural simplifica a tarefa de geração de sistemas interativos e reduz as necessidades dos usuários finais com relação aos comandos críticos das linguagens.

O Pacote Tecnológico de Enlace Natural (Natural Link Technology Package), desenvolvido pelo grupo de Sistemas de Dados da Texas Instruments (Austin, Texas, EUA), baseia-se num conjunto de regras gramaticais, palavras e frases em inglês, para guiar os usuários finais na composição de sentenças que podem ser traduzidas em códigos legíveis pela máquina.

Os utilitários de pacote incluem: o Construtor de Tela (Screen Builder), que permite ao desenvolvedor programacional projetar a configuração e comportamento de uma tela aplicativa; o Construtor de Mensagem, que aceita ajudas e mensagens de erro; e o Construtor de Interface, que ajuda a debulha gramatical, compila uma aplicação léxica específica, constrói e testa um arquivo de interface que alimenta os programas. As primeiras entregas do Enlace Natural serão feitas para os computadores profissionais da TI, que operam com o MS/DOS 1.25. A empresa planeja ampliar brevemente o sistema para o MS/DOS 2.1.

(Fonte: *Electronic Design*, 5 de abril de 1984)

TI e Motorola lideram vendas de semicondutores

A recuperação da economia americana permitiu que a Texas Instruments e a Motorola assumissem a liderança das vendas mundiais no setor de semicondutores em 1983. Estas empresas venderam um total de US$ 1,6 bilhão cada uma, com a TI liderando as vendas de CIs e a Motorola expandindo suas vendas de componentes discretos em mais de 21%, relativamente a 1982, num total de US$ 510 milhões. Os dados fornecidos pelas duas indústrias estão no "Status 84", publicado pela Integrated Circuit Engineering (Scottsdale, Ariz., EUA).

A mesma publicação informa que a produção de CIs nos EUA, em 1983, atingiu US$ 7,8 bilhões, cerca de 26% acima do valor de 1982, aumento maior que o previamente estimado por várias fontes. Para 1984, é previsto aumento de 29% com base numa associação dos maiores produtores. A TI e a Motorola foram também auxiliadas por uma procura sem precedentes dos CIs LTT

que os fabricantes japoneses deixaram de produzir. O terceiro maior produto de semicondutores, em escala mundial, é o gigante japonês NEC.
(Fonte: *Electronics*, 12 de janeiro de 1984)

Liga de alumínio solúvel em água

Uma liga de alumínio que tem todas as propriedades clássicas dos metais convencionais — dureza, durabilidade, ductibilidade e condutividades térmica e elétrica —, mas que pode ser rapidamente dissolvida em água, foi desenvolvido pela Tafa (Bown Concord, NY, EUA). Entre outros usos para esta liga, a empresa prevê sensores para alarmes de controle de inundações, encapsulamento de componentes orgânicos e várias outras aplicações navais e militares para contatos de retardo abertos. Disponível atualmente em quantidades piloto, a liga é estável numa faixa ampla de condições atmosféricas e não mostrou sinais de erosão ou deterioração, durante um longo período de testes. Quando imersa em água fria, uma peça de 1,5 mm de espessura se dissolve em 15 minutos.
(Fonte: *Electronics*, 9 de fevereiro de 1984)

Mais dois TECs com condutividade modulada

Foram lançados mais dois dispositivos de 20 A com modulação de condutividade, que têm a vantagem de uma combinação das tecnologias MOS e bipolar. Os TECs de ganho ampliado, que associam entre si transistores similares, custam cerca de 1/3 do preço dos TEC-MOS de potência comuns. As unidades de 450 e 500 V estão sendo vendidas em carcaças TO-3 e TO-220, de plástico. Os dispositivos, do Setor de Produtos da Motorola (Phoenix, Ariz., EUA), apresentam tempo de corte-condução de 110 ns e de condução-corte relativamente lento, de 4,5 μm. A resistência em condução é tipicamente menor do que 0,2 Ω. Para assegurar a não ocorrência de retenção, as unidades são especificadas para pulsos de corrente de 50 A a 25°C. Existem TECs similares aos anunciados fabricados pela RCA e General Electric.
(Fonte: *Electronic Design*, 12 de janeiro de 1984)

CI para AM estéreo atende a vários sistemas

Como a FCC — Comissão Federal de Comunicações —, americana, deixou para o mercado a decisão de quál sistema para codificação e decodificação de sinais AM estéreo — entre os muitos existentes — irá sobreviver, a Hazeltine (Commack, NY, EUA) acertou com vários fabricantes de estéreo, a finalização do projeto de um decodificador em uma única pastilha que seja compatível com os diversos sistemas. O CI assegurará que os futuros receptores sejam capazes de decodificar o sistema Hazeltine, assim como os de outras companhias. No momento, a Motorola tem somente o CI decodificador, mas esta pastilha é dedicada apenas ao próprio esquema Motorola. Numa iniciativa semelhante, a Sony (Tóquio, Japão) projetou um receptor portátil que incorpora um par de CIs dedicados.
(Fonte: *Electronic Design*, 12 de janeiro de 1984)

Computador pessoal utiliza MADs de 256 k

Foi lançado o primeiro computador pessoal que utiliza memórias de 256 kbits. O sistema de mesa 8/16 bits, chamado M68, vem equipado com cartão de memória de 1 Mbyte e aceita mais três cartões, totalizando 4 Mbytes. As pastilhas de memória fornecidas pela Fujitsu são configuradas em 256 k × 1, tendo tempo de acesso de 150 ns. O sistema é fabricado pela Sord Computer (Tóquio, Japão) em dois modelos: um com o 68000, para maior desempenho, e outro com o Z-80.
(Fonte: *Electronic Design*, 12 de janeiro de 1984)

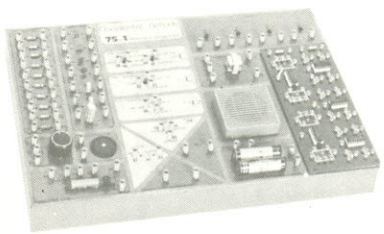
Lançados CIs em LTT avançada Schottky

A tecnologia LTT avançada Schottky já está sendo utilizada em redes lógicas adaptáveis ao usuário — RELAU — e também será empregada no projeto de células padrões. O processo emprega trilhas metálicas de 10 μm e dimensões mínimas de 3 μm. O tempo de atraso devido à propagação é de 1,0 ns e é possível atingir freqüências de operação de 150 MHz.

Atualmente estão em desenvolvimento subsistemas RELAU com 1.500 e 2.000 portas lógicas, na divisão de CIs para o Usuário da Harris (Melborne, Fla., EUA), devendo serem lançadas versões comercial e militar em breve. As redes lógicas são adaptadas ao usuário pela configuração de dois níveis de interconexão de alumínio, em quatro camadas de máscaras. Cada acoplador E/S pode ser especificado individualmente como entrada, saída ou bidimensional, e também como dois ou três estados (triestado).

Logo após a introdução dos RELAUs, será liberada a biblioteca de células padrões. Tanto os RELAUs como os projetos com células padrões serão gerados com o sistema programacional PAC, da Harris, a partir da mesma biblioteca de funções IPE (SSI) e IME (MSI), da linha 74LS.
(Fonte: *Electronic Design*, 9 de fevereiro de 1984) ●

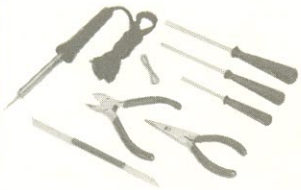
Kits eletrônicos e conjuntos de experiências, componentes do mais avançado sistema de ensino, por correspondência, na área eletroeletrônica!



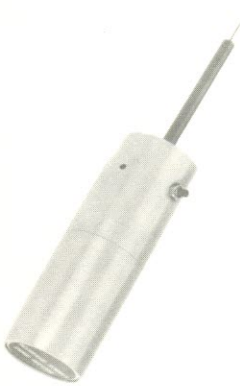
1

2

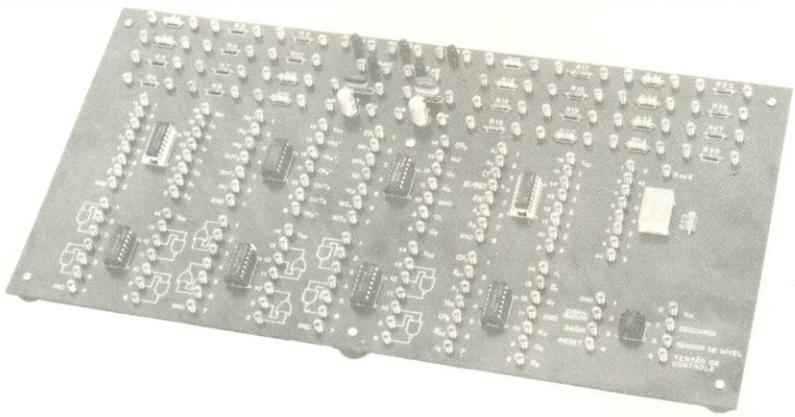
3



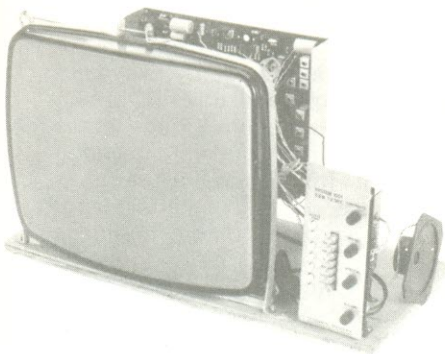
4



5



6



7

8

1) Kit Analógico Digital - 2) Multímetro Digital - 3) Comprovador Dinâmico de Transistores - 4) Conjunto de Ferramentas - 5) Injetor de Sinais - 6) Kit Digital Avançado - 7) Kit de Televisão - 8) Transglobal AM/FM Receiver

Aqui está a grande chance para você aprender todos os segredos do fascinante mundo da eletrônica!

Solicite maiores informações, sem compromisso, do curso de:

1 - Eletrônica
2 - Eletrônica Digital
3 - Áudio/Rádio
4 - Televisão P&B/Cores

mantemos, também, cursos de:

5 - Eletrotécnica
6 - Instalações Elétricas
7 - Refrigeração e Ar Condicionado

Occidental Schools
cursos técnicos especializados

Al. Ribeiro da Silva, 700
CEP 01217 São Paulo - SP
Fone: (011) 826-2700

EM PORTUGAL
Caixa Postal 21149
1128 LISBOA, CODEX

À
Occidental Schools
Caixa Postal 30.663
CEP 01051 São Paulo SP

Desejo receber **GRATUITAMENTE** o catálogo ilustrado do curso de:

_____
indicar o curso desejado

Nome _____

_____

Endereço _____

_____

Bairro _____

CEP _____ Cidade _____

_____ Estado _____

José Rubens Palma

NESTOR, A BASE DE TODOS OS COMPUTADORES — 3º SUPLEMENTO

Um "pacote" para gravação de EPROMs — I

Em duas partes, um dos mais pedidos "periféricos" do Nestor: um gravador de memórias EPROM, com uma placa compacta, e um programa que completa o espaço na memória do micro

Não poderíamos dar por encerrada a série do Nestor sem esta montagem, que possibilitará a gravação de memórias tipo 2716 e 2732; acoplada ao micro, dará ao experimentador um pequeno sistema de desenvolvimento de baixo custo. De fato, a EPROM é a memória só de leitura mais utilizada atualmente; um dispositivo que permita gravá-la é de grande importância para quem trabalha em desenvolvimento, pois dá a possibilidade de armazenar rapidamente os programas mais extensos.

O gravador aqui sugerido poderá, em princípio, ser conectado a qualquer microprocessador de 8 bits e mesmo a computadores pessoais, dada a simplicidade do *hardware* adotado. As eventuais alterações no *software* poderão ser feitas facilmente por aqueles que possuem algum conhecimento nessa área. No próximo número publicaremos o *software* específico para o Nestor, mas todo comentado, de modo que possa ser adaptado a outros micros.

As funções, falando sucintamente, são as seguintes: cópia de EPROM em uma área de RAM, gravação de memórias 2716 ou 2732 com o conteúdo da RAM, verificação de EPROM limpa e verificação de gravação byte a byte, com todas as mensagens mostradas no *display* (cuja operação será vista na 2ª parte desta matéria).

Um pouco sobre EPROMs — Como o próprio nome diz, essas memórias são tipos especiais de ROM, cujo conteúdo é preservado por longos períodos de tempo e que podem ser apagadas e reprogramadas quando necessário. O apagamento é feito expondo-se a pastilha, através de uma pequena janela de quartzo transparente, à luz ultravioleta.

A memória EPROM mais utilizada é a do tipo carga armazenada, que utiliza transistores FAMOS (dispositivos MOS de porta flutuante e operação por avalanche); aplicando-se uma tensão de + 25 V a qualquer célula da memória, a informação é armazenada. A carga elétrica recebida permanece durante anos e só pode ser drenada através de luz ultravioleta.

As pinagens da 2716 e da 2732 — que são as EPROMs mais usadas — aparecem na figura 1. Percebe-se por aí a quase total compatibilidade entre ambas, com exceção dos pinos 20 e 21, que serão discutidos mais adiante. As duas memórias exigem alimentação simples de + 5 V e dispõem do modo estático de operação (*stand-by*). Ao contrário do que muitos pensam, o controle de programação dessas EPROMs é feito por sinais TTL, como veremos a seguir.

Um pouco sobre o 8255 — Existe uma interface periférica programável, projetada pela Intel e muito usada em sistemas de microprocessadores: é a 8255. Possui 24 pinos de E/S que podem ser programados de diversas formas, dependendo do modo de programação utilizado. No primeiro modo (chamado de "modo 0"), os pinos de entrada/saída podem ser programados em 4 grupos de portais como entrada ou saída (2 de 8 bits e 2 de 4), podendo chegar a 16 configurações diferentes.

No modo 1, os portais A e B são usados como linhas de E/S e o portal C, como entrada de controle, indicação de *status* e controle dos sinais de interrupção. No último modo (o "modo 2"), permite comunicação com periféricos ou dispositivos com barramento de 8 bits, para transmissão e recepção de dados (bidirecional) — usando apenas o portal A nessa função e o C para controle e *status*, com 5 bits.

Como pode-se perceber, temos aí uma interface programável bastante poderosa, embora a utilizemos apenas no modo 0. Se você já está se perguntando o porquê da adoção desse CI num gravador de EPROM, a resposta é uma só: simplificação do *hardware*. Em primeiro lugar, o circuito é composto, praticamente, apenas pelo próprio 8255, facilitando bastante a montagem — seja em circuito impresso ou qualquer outra base. Em segundo lugar, o circuito torna-se mais confiável. Na figura 2 aparecem pinagem e diagrama de blocos interno do 8255.

O circuito do gravador — O circuito completo do gravador de EPROM está representado na figura 3, onde temos o 8255 ligado ao soquete da memória da seguinte forma: portal A nas linhas de endereço, portal B na parte inferior do endereço e portal C com três linhas para endereço e duas para a lógica de gravação/leitura (PC4 e PC5).

O endereçamento do 8255 não é totalmente decodificado, pois sua seleção ($\overline{CS}$) está diretamente ligada em

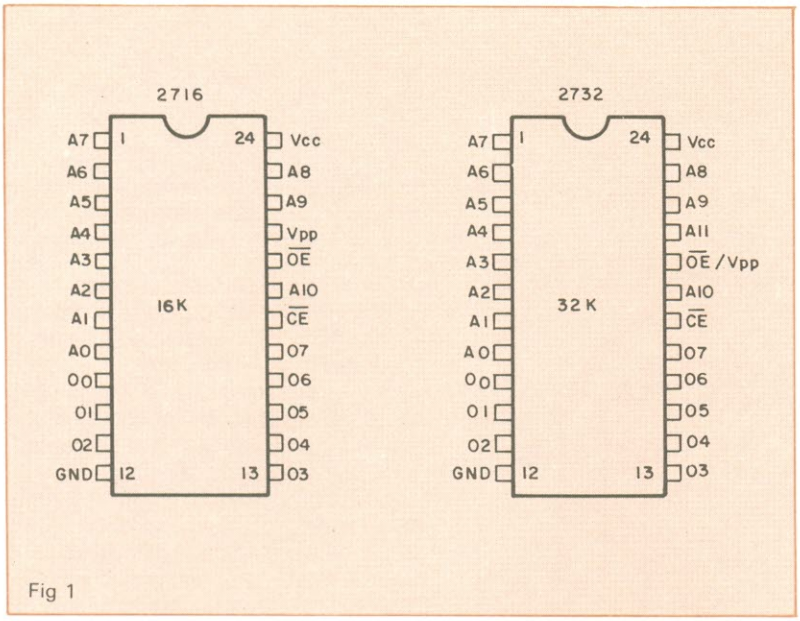


Fig 1

Modos de operação das EPROMs

2716

Tabela 1

pino / modo	CE/PGM (18)	OE (20)	V_{pp} (21)	saídas (9/11, 13/17)
leitura	V_{iL}	V_{iL}	+5	V_{out}
stand-by	V_{iH}	X	+5	alto Z
programa	V_{iL} p/ V_{iH}	V_{iH}	+25	D_{in}
verif.	V_{iL}	V_{iL}	+25	D_{out}
inib. programa	V_{iL}	V_{iH}	+25	alto Z

2732

pino / modo	CE/PGM (18)	OE/V_{pp} (20)	saídas (9/11, 13/17)
leitura	V_{iL}	V_{iL}	D_{out}
stand-by	V_{iH}	X	alto Z
programa	V_{iH} p/ V_{iL}	+25	D_{in}
verif.	V_{iL}	V_{iL}	D_{out}
inib. programa	V_{iH}	+25	alto Z

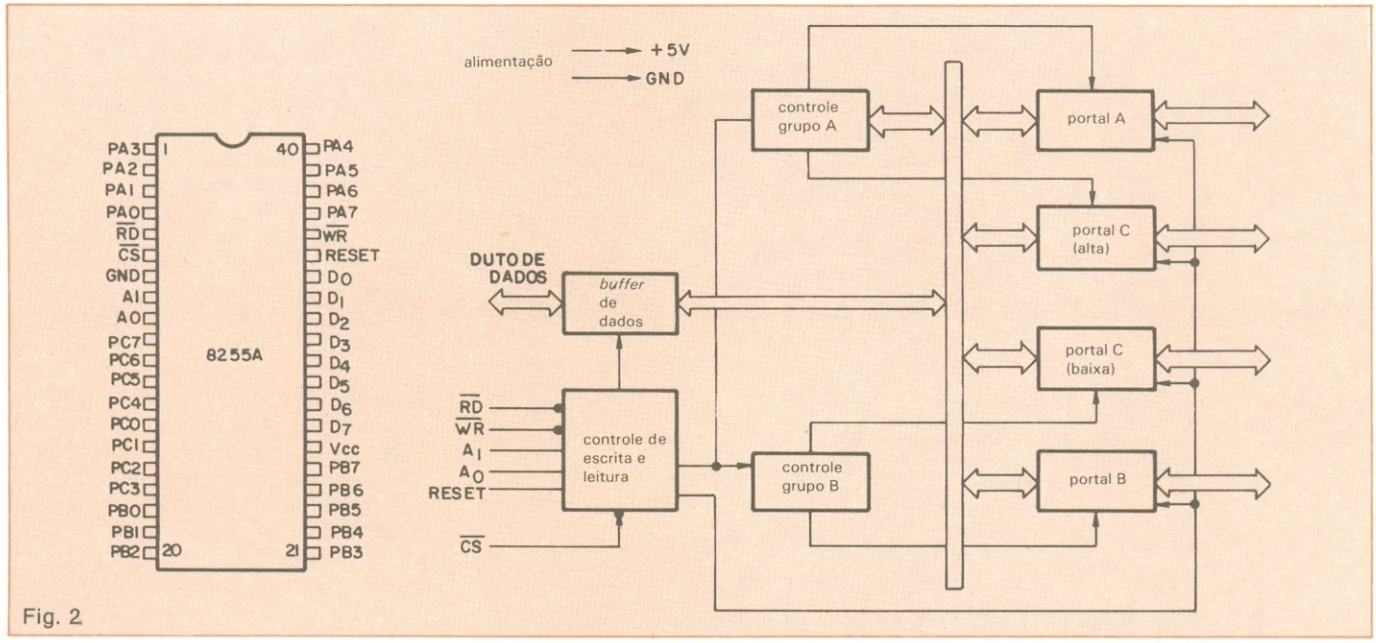


Fig. 2

A7. As linhas de seleção de portais/controle (A0 e A1 do 8255) deverão estar acopladas a A4 a A5 do Nestor, ficando assim os endereços dos portais:

Portal A — 80H
Portal B — 90H
Portal C — A0H
Controle — B0H

Para gerar o pulso de + 25 V usamos um 7406, que é um *buffer* com saída em coletor aberto, e dois transistores na configuração seguidor de emissor (Q1 e Q2), de forma a suprir os requisitos de *hardware* para a gravação. Esses rera as duas memórias, sob a forma de todos os estados possíveis de operação.

No emissor de Q1 a tensão assumirá o valor de V_{pp} (+ 25 V) ou V_{cc} (+ 5 V, para a 2716), devido ao divisor de tensão colocado em sua base. Q2, por sua vez, deverá produzir o nível lógico 0 ou V_{pp} (para a 2732). Com essa configuração, o bit PC5 selecionará o modo (gravação ou leitura), com os níveis lógicos 0 e 1, respectivamente. A programação será controlada pelo bit PC4 — ativo em 1 para gravar a 2716 e ativo em 0 para a 2732.

Note ainda que existe uma chave para selecionar, por *hardware*, o tipo de EPROM que se vai gravar, prevendo essas diferenças.

Montagem — Todo o circuito do gravador, com exceção da fonte de 25 V, poderá ser alojado na placa de face simples sugerida na figura 4, em tamanho natural. É recomendável que CI1, CI2 e CI3 tenham soquetes; quanto ao soquete da EPROM a gravar, seria recomendável empregar o tipo "força nula de inserção" — aquele com uma pequena alavanca, que exige pouco ou nenhum esforço para inserir e retirar o integrado. Apesar de estar com um preço quase que proibitivo, sua utilização deverá ser vantajosa em certas aplicações profissionais. Caso contrário, pode-se usar soquetes comuns de boa qualidade, desde que sejam tomados os cuidados necessários ao colocar e tirar as memórias.

A chave dupla inversora também deve ser montada na placa, para facilitar a operação do gravador. Quanto à fonte de 25 V, pode ser qualquer uma, pois a potência envolvida é baixa. Sugeri-

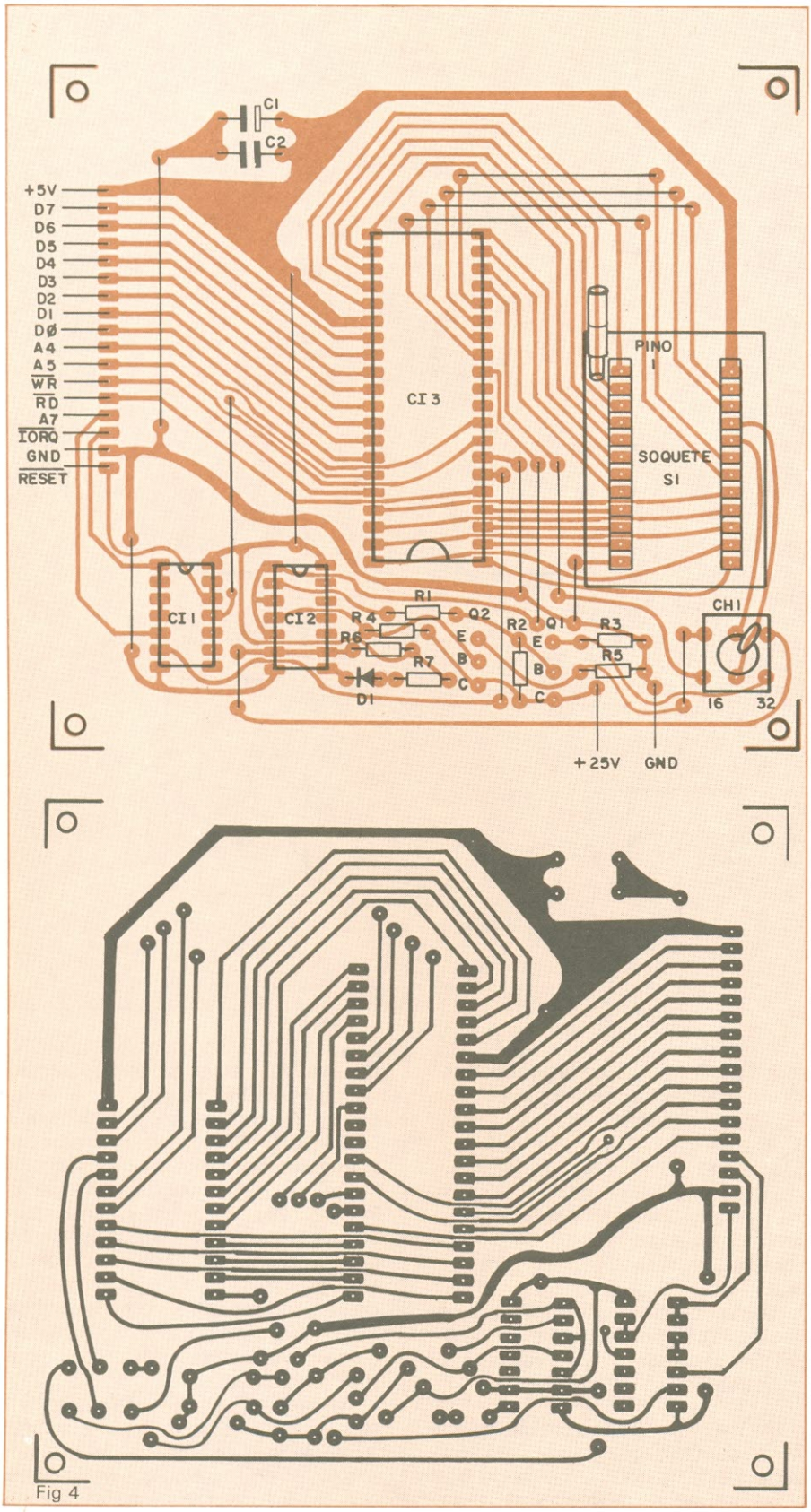


Fig 4

mos na figura 5 um projeto simples e de baixo custo, que pode ser usado na alimentação do gravador.

Considerações, testes e conexão — É sempre bom lembrar que o projeto básico do Nestor dispõe de apenas 1 kbyte de RAM — insuficiente, é claro, para cópias diretas de EPROMs cujo conteúdo ultrapasse o quilobyte. Existem duas alternativas para se contornar o problema: gravar o programa em partes, já que o sistema permite (como veremos no próximo número), ou então aumentar a capacidade de memória — o que é muito simples, pois o projeto original prevê sinais demultiplexados para a seleção direta de mais 5 kbytes de RAM, utilizando-se a configuração da figura 6.

Deve-se, como sempre, conferir toda a placa, procurando eventuais curtos ou filetes abertos, antes de colocar os integrados. Assegurado de que tudo está em ordem, pode-se então ligar o gravador ao Nestor ou a qualquer outro micro, verificando se o circuito não vai sobrecarregar a fonte interna do computador — pois a drenagem de corrente, da fonte de 5 V, será de aproximadamente 200 mA (só o 8255 dissipa cerca de 1 W).

Lembre-se de que esse detalhe já havia sido citado em outra matéria sobre o Nestor, onde recomendávamos que a fonte fosse superdimensionada, devido à previsão de interfaces futuras. Por fim, outro fator que nos levou a utilizar o 8255, ao invés de biestáveis comuns (mais baratos), foi o perigo de sobrecarregar as linhas de dados do Z-80.

Na próxima edição apresentaremos todo o programa de gravação — que deverá ocupar todo o restante da EPROM do Nestor — além da operação do gravador e vários testes. Até lá.

Relação de componentes

R1- 820 Ω- 1/4 W
R2,R4,R6- 4,7 kΩ- 1/4 W
R3,R5- 1 kΩ- 1/4 W
R7- 470Ω- 1/4 W
C1- 10 µF/25 V (tântalo)
C2- 0,1 µF (cerâmico)
Q1,Q2- BC237 ou equivalentes
D1- LED comum
CI1- 74LS00
CI2- 7406
CI3- 8255
CH1- chave dupla inversora
S1- soquete tipo "força nula de inserção" (Textool *ou equivalente*) ●

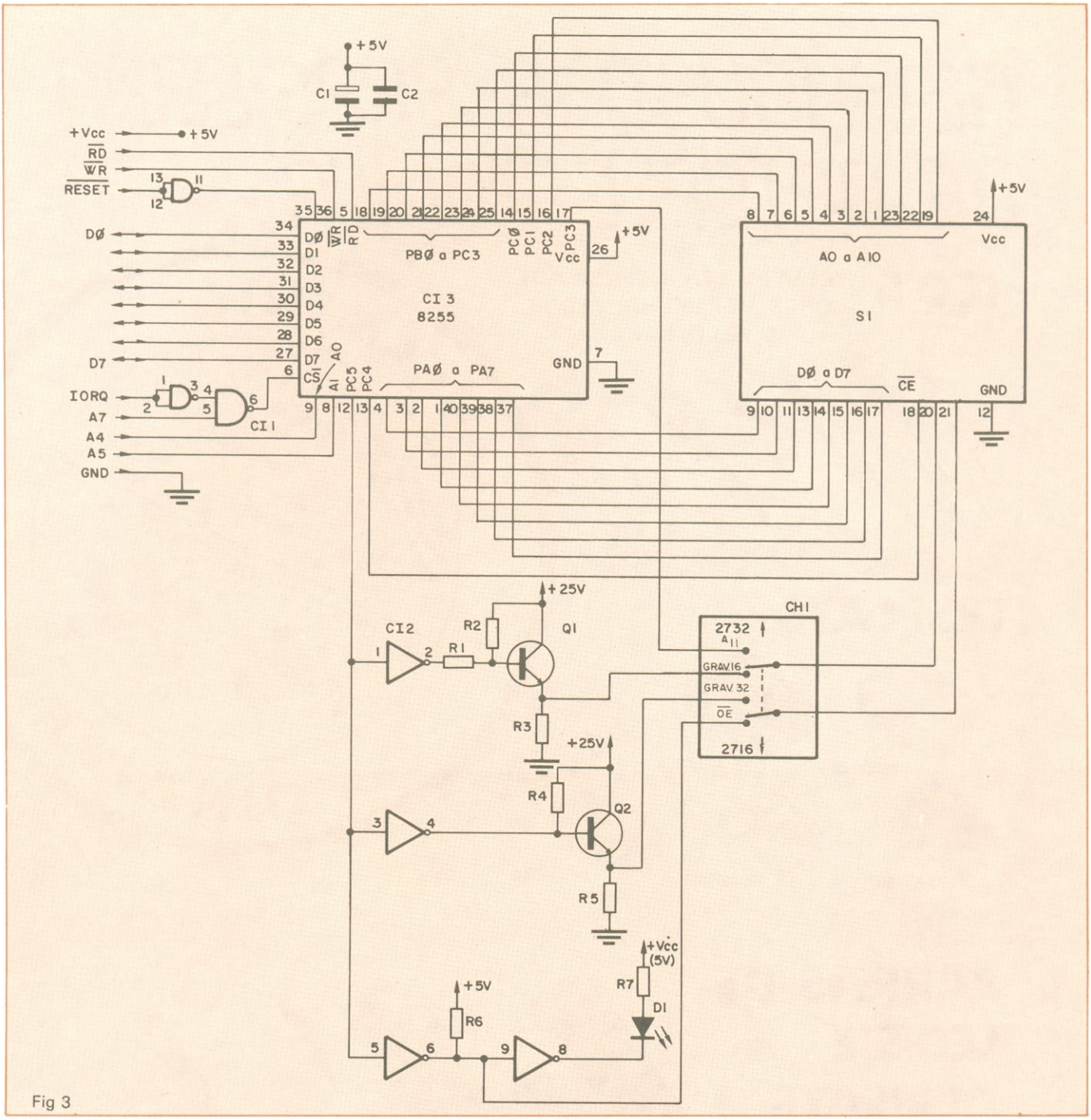


Fig 3

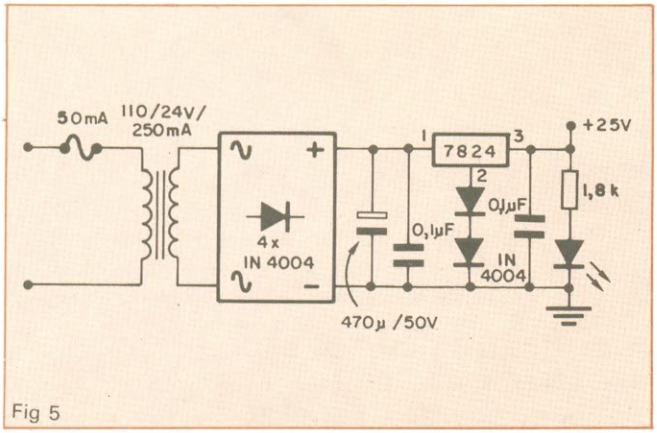


Fig 5

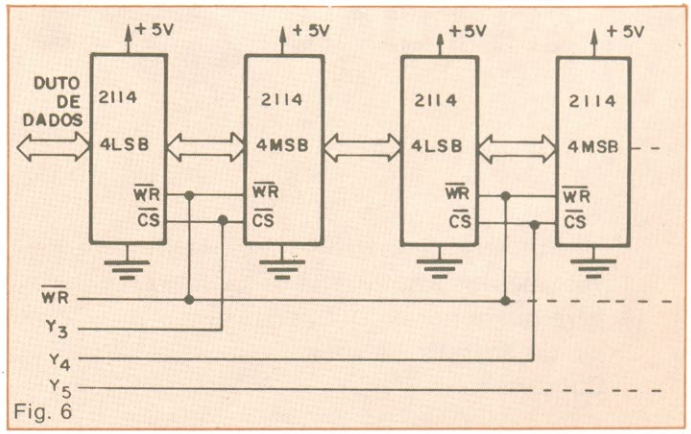
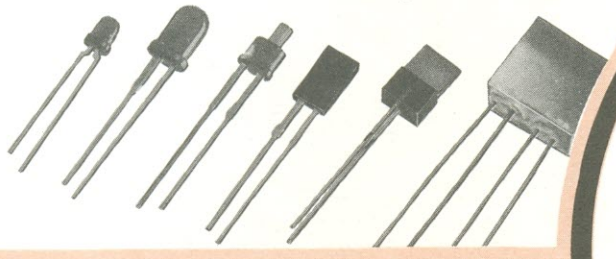


Fig. 6

MC • INDUSTRIA BRASILEIRA DE OPTOELETRÔNICA

LED'S

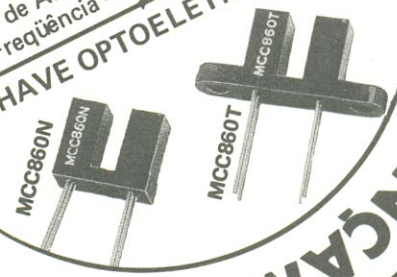
MÉDIA E ALTA INTENSIDADE
CORES: VERMELHO, VERDE, AMARELO, LARANJA



LANÇAMENTO

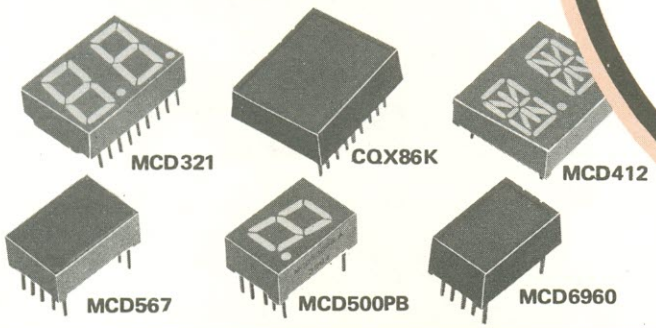
LED "PISCA-PISCA"
5 mm
nas cores – vermelho – verde – amarelo – laranja
Tensão de Alimentação – V_F = 4,75 a 7V
Freqüência – f = 1,3 a 5,2 Hz

CHAVE OPTOELETRÔNICA

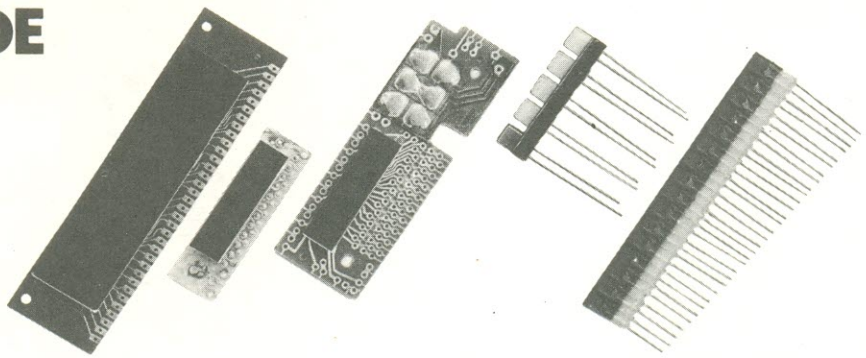


LANÇAMENTO

DISPLAYS



BARRAS DE LED'S E DISPLAYS ESPECIAIS



Kapron

Nosso setor de Engenharia e Desenvolvimento está a sua disposição para quaisquer consultas de componentes em optoeletrônicos.
Consulte-nos.

M. C. MICRO CIRCUITOS LTDA.
Rua Madeira, 42 – Canindé – SP
Fones: 228-0224 – 227-0934

Ciro J. V. Peixoto

Divida seu som em dois canais

Uma solução econômica e semiprofissional para seu equipamento de áudio: amplifica separadamente graves, médios e agudos logo depois do pré

Nos atuais sistemas de alta fidelidade não são mais encontrados, praticamente, os conhecidos alto-falantes de faixa ampla (ou *full range*), devido à impossibilidade de reproduzir, com eles, toda a gama de áudio. Em seu lugar são utilizados falantes específicos para cada faixa do espectro. Estes, por sua vez, exigem filtros que selecionem as freqüências com que vão trabalhar — e é comum o uso de filtros LC passivos para essa finalidade.

Esse tipo de filtro, porém, apresenta um inconveniente que não pode ser eliminado pela caixa acústica e muito menos pelo amplificador: ele não compensa as relações de potência para cada freqüência, a nível de sensação sonora (NSS). O NSS é uma grandeza subjetiva, que avalia a intensidade com que um indivíduo de sensibilidade normal capta uma determinada freqüência, em relação às demais. Com base em pesquisas, observou-se que o NSS não é o mesmo para duas freqüências diferentes reproduzidas com a mesma potência.

O que ocorre, na prática, é a relação entre o nível de intensidade sonora e o conteúdo energético da onda. Desse modo, dois sons de freqüências distintas, mas com o mesmo conteúdo energético, são percebidos subjetivamente pelo ouvido humano com "volumes" diferentes; inversamente, sons de freqüências diferentes, para serem percebidos com o mesmo "volume", devem exibir conteúdos energéticos diferentes. Tudo isso é resultado de uma característica fisiológica do ouvido.

Imaginemos, então, um amplificador que forneça 10 W RMS a uma caixa acústica equipada com um divisor passivo. Ao injetarmos na entrada desse amplificador um sinal composto por três freqüências diferentes — 300 Hz, 3 kHz e 10 kHz — não iremos ouvir as três com a mesma intensidade, já que a mais baixa exigiria maior amplificação para poder se igualar, em NSS, à mais alta. O filtro passivo não irá permitir um ajuste individual nas potências que cada falante vai reproduzir, aplicando indistintamente a mesma freqüência em todos eles. Por outro lado, as dificuldades de se reproduzir as baixas freqüências geram maiores discrepâncias, que esse tipo de filtro também não tem condições de solucionar.

Dividindo eletronicamente — Neste artigo será abordada a confecção de um filtro ou divisor eletrônico de dois canais, visando resolver esses problemas e equilibrar melhor a reprodução das freqüências de áudio. Esse filtro ativo altera completamente o conceito de divisão de freqüências, pois desloca essa operação da saída do amplificador de potência para um estágio intermediário entre este e o pré-amplificador; além disso, são necessários tantos amplificadores de potência quantos forem os canais do divisor.

Como o divisor aqui sugerido tem dois canais, economiza-se um amplificador de potência (os modelos profissionais costumam ter três canais), além de simplificar o circuito. Um dos canais é exclusivo para as baixas freqüências, enquanto o outro conjuga as médias e altas freqüências. A qualidade final do som não fica comprometida com essa solução, pois o fator NSS não é muito crítico entre os sons médios e altos — o importante é que os graves tenham um canal próprio.

Obtivemos, assim, um circuito que proporciona melhor reprodução de áudio, ao nível de sistemas profissionais, a um custo muito inferior — pois exige apenas o circuito do divisor e um amplificador de potência adicional. Caso o montador queira separar os médios dos agudos, pode ser feito na própria caixa acústica, com um pequeno divisor passivo.

O circuito eletrônico — Observemos que o circuito da figura 1 foi elaborado a partir do integrado TBA 231, constituído por dois amplificadores operacionais independentes. Há na figura o circuito para apenas um canal; isto quer dizer que para um sistema estéreo serão necessárias duas unidades idênticas.

Temos, primeiramente, um filtro passa-altas formado por C1, C2, R1 e R2 (elementos de entrada de 1/2 CI1A) e um passa-baixas definido por C6, C8, R4 e R5 (elementos de entrada de 1/2 CI1B). Observe que a diferença entre estes dois filtros está na disposição dos componentes de entrada. Podemos, desse modo, analisar o funcionamento dos mesmos através da figura 2, que apresenta os circuitos básicos.

Na figura 2A temos um capacitor equivalente à ligação em série dos capacitores C1 e C2, que forma um filtro passa-altas com freqüência de corte igual a:

$$f = \frac{1}{2\,\pi R_2 C_E}$$

Na figura 1 a função do resistor R1 é evitar os picos de tensão aplicados no resistor R2, quando a freqüência de entrada é menor que a de corte do filtro. Esses picos ocasionariam uma resposta do operacional, uma vez que, nesses momentos, ele estaria agindo como um amplificador diferencial. Analogamente, teremos o inverso dessa

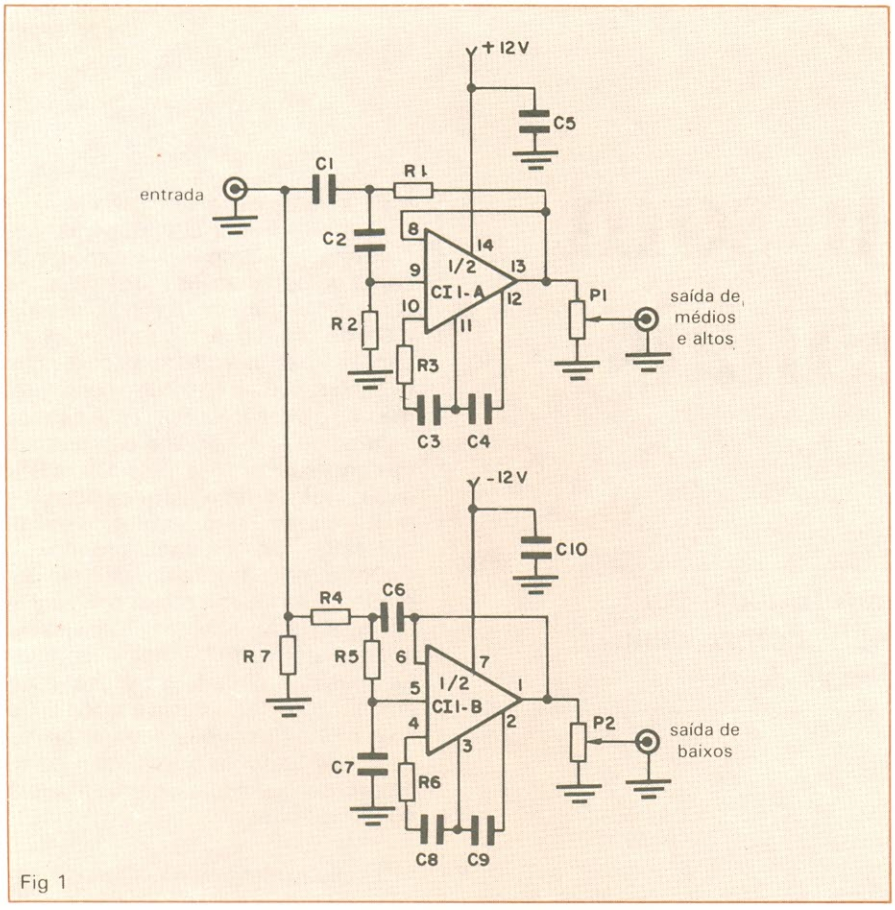
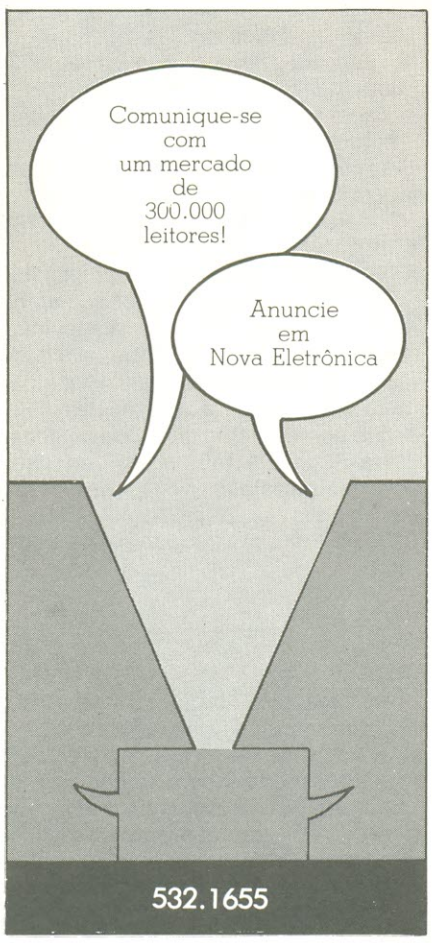


Fig 1



situação na figura 2B, ou seja, um filtro passa-baixas.

Vale ainda registrar que os componentes R3, C3, C4, R6, C8 e C9 estabilizam as correntes quiescentes internas, para possibilitar o funcionamento dos operacionais A e B do TBA 231, enquanto que C5 e C10 protegem o sinal de saída contra eventuais ruídos espúrios (eles devem ser ligados o mais próximo possível dos pinos do CI). Já os potenciômetros P1 e P2 ajustam o nível do sinal para o amplificador de potência, e o resistor R7 coloca no sinal de entrada uma referência para o terra, fixando a impedância de entrada em torno dos 150 kΩ.

Os elementos de entrada dos filtros também poderão ser modificados para alterar as freqüências de corte dos filtros. No entanto, deve-se ter em conta que os pontos de corte devem ser iguais para que se tenha na saída toda a banda de áudio. Na Tabela 1 representamos alguns valores que o montador poderá experimentar, juntamente com a freqüência de corte do filtro. Por exemplo, se quisermos a reprodução do sinal de entrada com um ponto de corte em 1 600 Hz, os valores dos componentes de entrada deveriam ser C1 = 8,2 nF e C2, C6 e C7 = 4,7 nF. Assim, teremos na saída de médios-altos somente freqüências superiores ou iguais a 1 600 Hz, enquanto na saída de baixos teremos somente freqüências abaixo de 1 600 Hz.

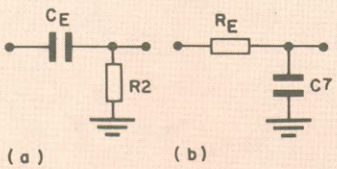
O filtro eletrônico vai necessitar de uma fonte simétrica de ± 12 V_{cc} filtrada e estabilizada, cujo diagrama está na figura 3. Analisando rapidamente o funcionamento dessa fonte, vemos que CH1 desliga ou liga a rede elétrica no primário de TR1. A saída deverá ter 12 + 12 V_{ca}, com derivação central. Essa tensão alternada, ao ser retificada, carrega nos ciclos positivos o capacitor C1, e nos negativos o capacitor C2; desta forma obtém-se nestes capacitores uma tensão simétrica equivalente a ± 16 V_{cc} em relação à derivação central do transformador. O estágio a seguir, composto pelos transistores Q1 e Q2, corresponde a um circuito regulador em série clássico, com diodo zener, que fixa o potencial simétrico de ± 12 V_{cc} em relação à terra.

Montagem — Observe na figura 4 a chapa do circuito impresso, em tamanho natural, que deverá ser confeccionada, bem como a distribuição dos componentes. Temos, na face dos componentes, um índice E ou D em todos os componentes, visto que a placa foi confeccionada para dois circuitos iguais ao da figura 1. Por se tratar de uma versão em estéreo, os índices indicam os componentes dos filtros esquerdo e direito. É importante notar que a placa foi elaborada para receber também a fonte de alimentação.

Devido à sua simplicidade, esta montagem dispensa maiores comentários e, igualmente, não exige grande experiência do montador. É bom salientar, no entanto, que o *layout* deverá ser desenhado de acordo com a figura 4, com o ponto de massa circundando o circuito, já que este processo evita perturbações causadas por ruídos eventuais.

Instalação — Uma vez efetuada a montagem do circuito, ele deverá funcionar de imediato, não exigindo nenhum ajuste por parte do montador. Caso contrário, aconselha-se procurar erros que possam ter ocorrido durante o processo de montagem.

Quando da instalação do módulo divisor de freqüência, podemos nos orientar pela figura 5, que contém um exemplo de esquema de ligação. Observe que precisaremos dispor de dois amplificadores estéreo, com saídas apropriadas, que permitam a retirada do sinal oriundo do pré-amplificador, bem como de entradas que nos possibilitem acionar diretamente as unidades de potência. Essas entradas e saídas são comumente encontradas nos amplificadores estéreo de alta fidelidade; junto a elas há também uma chave seletora com duas posições: *Direta* — na qual



$$CE = \frac{C1 \cdot C2}{C1 + C2} \qquad RE = R4 + R5$$

Fig 2

Valores de capacitores segundo a freqüência de corte

Tabela 1

C(nF) \ Fc(Hz)	400	800	1600	3200
C1	33	15	8,2	3,9
C2	22	10	4,7	2,7
C6	22	10	4,7	2,7
C7	22	10	4,7	2,7

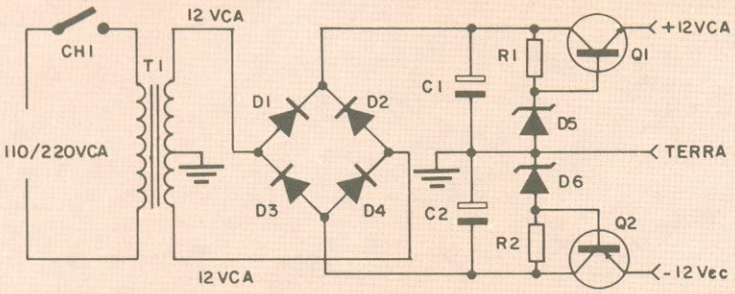


Fig. 3

o pré-amplificador está conectado internamente com o amplificador de potência; e *Externa* — na qual o amplificador de potência está desconectado do pré-amplificador.

Assim, para o perfeito funcionamento do sistema basta verificar que:

1- As chaves seletoras (Direta/Externa) dos dois amplificadores estejam comutadas no modo Externo;

2- Em um dos amplificadores (no nosso exemplo, o amplificador A) estejam conectadas normalmente as fontes de sinal (toca-discos, gravador etc.);

3- A saída do pré-amplificador A esteja ligada às entradas ED (entrada da direita) e EE (entrada da esquerda) do filtro eletrônico;

4- A saída SMAE (saída de médios-altos esquerda) esteja conectada à entrada esquerda do amplificador de potência A;

5- A saída SBE (baixos esquerda) esteja conectada à entrada direita do amplificador de potência do amplificador A;

6- A saída SMAD (médios-altos direita) esteja conectada à entrada esquerda do amplificador de potência do amplificador B;

7- A saída SBD (baixos direita) esteja conectada à entrada direita do amplificador de potência do amplificador B.

OS CURSOS DA APPROACH

1 CP/M Básico	Você vai se familiarizar com microcomputadores. Vai conhecer os componentes do hardware e software, como funcionam e através de exercícios práticos vai ter condições de deixar o micro pronto para trabalhar. A informática vai deixar de ser um segredo para você.	4 horas	06 Ortn
2 Calcstar Completo	Este é o curso ideal para profissionais que manipulam dados e dependem de análises complexas para a tomada de decisão. Você vai conhecer a "folha eletrônica de cálculos". Vai aprender a fazer projeções, simulações, orçamentos, controle de custos e inúmeras outras aplicações. O Calcstar é uma das maneiras mais práticas de aprender a usar o microcomputador.	12 horas	18 Ortn
3 Wordstar Básico	Aqui você entra no mundo do processamento eletrônico de palavras. Wordstar é tão simples que você pode produzir memorandos e cartas imediatamente, com uma eficiência admirável. Indicado para advogados, secretárias, enfim, toda pessoa que utiliza muita datilografia e textos. Wordstar é a forma mais fácil de se escrever.	12 horas	20 Ortn
4 Infostar Completo	Neste curso você vai obter uma poderosa ferramenta para racionalizar e gerenciar informações. Informação é matéria prima para tomada de decisão. Este avançado sistema de gerenciamento de banco de dados foi desenvolvido para não programadores. Através do Infostar você vai aumentar sua produtividade.	24 horas	50 Ortn
5 d Base II Básico	Você vai conhecer uma avançada linguagem de quarta geração. Você vai poder trabalhar em cima de um problema conhecido, programa o d Base II e obter os resultados desejados de uma maneira clara e precisa. Não requer nenhum conhecimento prévio, d Base II é o passo principal para uma programação avançada.	15 horas	30 Ortn
6 Wordstar Avançado	Neste curso você vai aprender todos os comandos avançados do Wordstar, sua ligação com outros software, como por exemplo mailmerge para emissão de malas diretas, ligado a um Banco de Dados (Infostar ou d Base II). Você vai ter condições de construir as bases para o escritório do futuro. É a informação através de software interligados.	12 horas	30 Ortn
7 d Base II Avançado	Aqui você entra fundo em programação avançada. Você vai adquirir poder para solucionar problemas, dominar uma linguagem para programar, por exemplo, contabilidade, faturamento, controle de estoque, planejamento e controle da produção e muito mais ainda. Nosso d Base II avançado, é poder em suas mãos.	20 horas	40 Ortn
8 Integração 1 + 2 + 3 + 4 + 7	Este curso foi desenvolvido especialmente para ampliar a visão das pessoas no uso da informática no dia a dia. Aqui você vai fazer os softwares se comunicarem. Vai conhecer suas portas de entrada e saídas. Entrar em contato com as infinitas aplicações no trabalho em casa ou no lazer.	4 horas	06 Ortn

Grupo approach

Av. Prof. Alfonso Bovero, 218 - São Paulo - S.P.
CEP 01254 - Telefone (011) 2630711 - PABX

O pré do amplificador B não é utilizado. Nas saídas esquerdas dos dois amplificadores (A e B) são ligados os alto-falantes de médios e de agudos. Observe que o desenho ilustra dois capacitores ligados em série ao *tweeter*; a função deles é justamente deixar passar as freqüências elevadas. O valor desses capacitores deverá ser de 4,7 µF (eletrolíticos) para uma tensão de isolação de 63 volts e sua ligação será conforme o desenho, ou seja, em uma associação antiparalelo. Se você estiver utilizando caixas acústicas que já possuam divisores passivos de 3 canais, bastará que seja ligada a saída dos graves diretamente ao *woofer* (desligando o mesmo do divisor da caixa acústica), ao mesmo tempo em que se conecta a saída de médios-altos na entrada do divisor da respectiva caixa.●

Relação de componentes

DIVISOR
R1, R4- 22 kΩ
R2- 33 kΩ
R3, R6- 100Ω
R5- 8,2 kΩ
R7- 150 kΩ
(todos de 1/8 W)
C1, C2, C6, C7- veja Tabela 1
C3, C8- 4,7 nF (cerâmicos)
C4, C9- 470 pF (cerâmicos)
C5, C10- 47 nF (poliéster metalizado)
P1, P2- potenciômetros logarítmicos 10 kΩ
CI1- TBA 231

FONTE
R1, R2- 470Ω- 1/8 W, 5%
C1, C2- 470 µF/25 V
D1 a D4- 1N4002 ou equivalentes
D5, D6- zener p/ 13 V/400 mW
Q1- BC238
Q2- BC237
T1- transformador 110/220 V — 12+12 V - 350 mA
CH1- chave liga-desliga

DIVERSOS
Placas de circuito impresso
Cabos blindados
Jaques e plugues
Fios de conexão

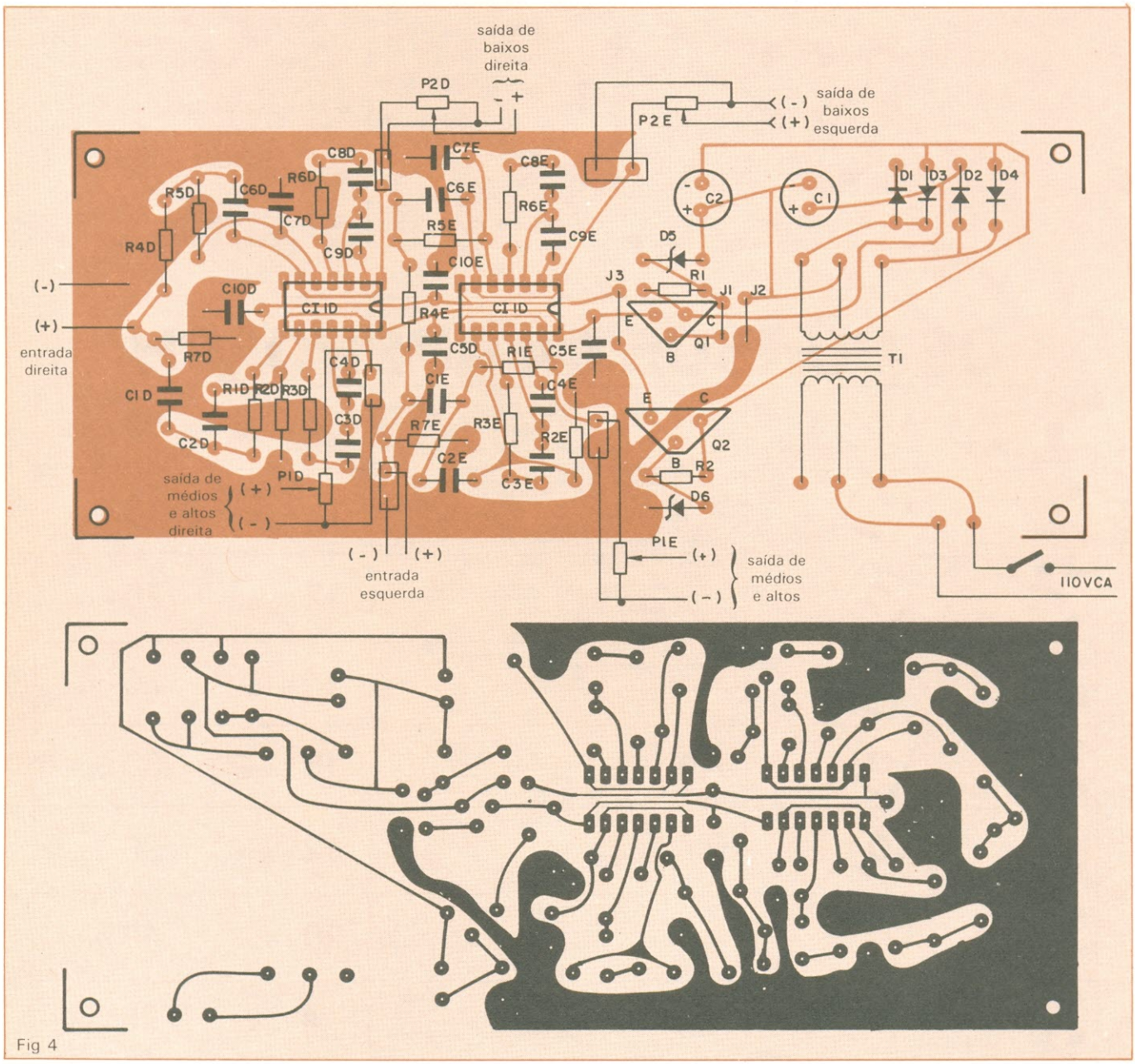


Fig 4

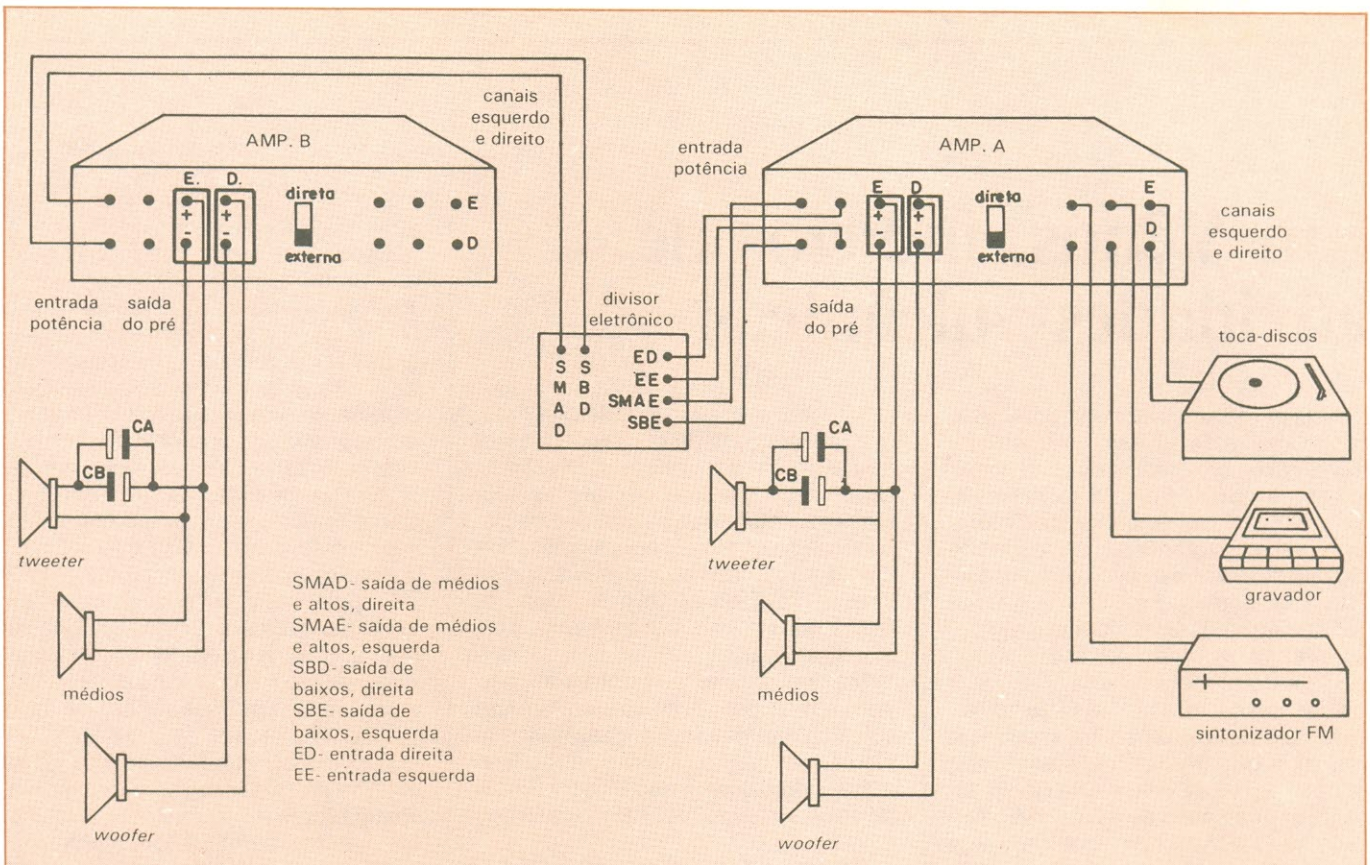


Fig 5

Curso

ALADIM

formação e aperfeiçoamento profissional

cursos por correspondência:

- TÉCNICAS DE ELETRÔNICA DIGITAL
- TV A CORES
- ELETRÔNICA INDUSTRIAL
- TV PRETO E BRANCO
- TÉCNICO EM MANUTENÇÃO DE ELETRO-DOMÉSTICOS

OFERECEMOS A NOSSOS ALUNOS:

1) — A segurança, a experiência e a idoneidade de uma Escola que em 23 anos já formou milhares de técnicos nos mais diversos campos de Eletrônica;
2) — Orientação técnica, ensino objetivo, cursos rápidos e accessíveis;
3) — Certificado de conclusão que, por ser expedido pelo Curso Aladim, é não só motivo de orgulho para você, como também é a maior prova de seu esforço, de seu merecimento e de sua capacidade.

TUDO A SEU FAVOR!

Seja qual for a sua idade seja qual for o seu nível cultural o Curso Aladim fará de você um técnico!

Remeta este cupom para: CURSO ALADIM
R. Florêncio de Abreu, 145 — CEP 01029 — São Paulo — SP
solicitando informações sobre o(s) curso(s) abaixo indicado(s):

☐ Eletrônica Industrial
☐ Técnicas de Eletrônica Digital
☐ T V C
☐ TV Preto e Branco
☐ Técnico em Manutenção de Eletro-domésticos

Nome . . . . . .
Endereço . . . . . .
Cidade . . . . . CEP . . . . . Estado NE-93

Em Vênus, indícios de atividades vulcânicas

A nave espacial *Pioneer*, da NASA, com o auxílio de um espectrômetro ultravioleta — projetado e construído pelo Laboratório de Física Espacial e Atmosférica da Universidade de Colorado — detectou grandes quantidades de dióxido de enxofre e névoa de ácido sulfúrico nas camadas superiores das nuvens da atmosfera venusiana, indicando intensa atividade vulcânica na superfície do planeta.

Além disso, há a hipótese de que as erupções de Vênus sejam responsáveis pela origem das cadeias montanhosas de Beta Regio e Atla Regio, localizadas na cauda de Escorpião e Terra de Afrodite. Apontam neste rumo uma análise dos dados transmitidos pela sonda *Pioneer*, segundo a qual essas cadeias possuem tamanho e forma adequados para vulcões, além de serem formadas por um novo tipo de rocha, recentemente expelida do interior de Vênus. Também neste sentido, inclui-se a opinião do Dr. Harold Masursky da U. S. Geological Survey Flagstaff, Arizona, para quem Beta e Atla constituem os locais vulcânicos mais recentes de Vênus, baseando-se em análise da topografia, dados sensíveis à gravidade e imagens altimétricas de radar.

Atmosfera — Outras importantes descobertas relacionadas com a atividade vulcânica em Vênus foram realizadas, recentemente, pelo Dr. Larry Esposito da Universidade de Colorado. Suas conclusões baseiam-se particularmente em dados obtidos por quatro espaçonaves da sonda *Pioneer*, que têm medido a atmosfera de Vênus em toda a sua extensão.

Segundo as pesquisas, a cadeia de montanhas Beta Regio contém dois enormes vulcões, com quase 2 400 quilômetros de comprimento — maior, portanto, do que a cadeia das ilhas do Havaí. Aparentemente, esta região vulcânica é a mais ativa do planeta. Imagens da *Pioneer* e do radar situado em terra mostram raios brilhantes de radiação sobre Beta, o que indica fluxos de lava muito recentes. As medições feitas por uma espaçonave soviética também confirmam isso.

Os cientistas supõem que Beta esteja situada sobre uma poderosa "pluma" ascendente de convecção, aprofundada no magma interior de Vênus. Grandiosos em suas dimensões, Masursky acredita que os vulcões de Beta possam sobrepujar em volume todos os outros vulcões do sistema solar, incluindo até mesmo o Olympus Mons de Marte, atualmente o maior vulcão do sistema solar.

Maxwell Montes, o ponto mais alto encontrado em Vênus, é também um vulcão gigantesco, localizado num maciço de montanhas maior do que o Everest. Contudo, ele não mostra sinais de atividade recente como é o caso dos vulcões de Beta e Atla.

Os gigantescos vulcões de Vênus parecem estar relacionados com o equilíbrio térmico do planeta. Embora pareça ter as mesmas fontes internas de calor que a Terra, Vênus tem o seu escoamento de calor a partir de muitos pontos, especialmente das fendas localizadas em seu oceano, que se expandem regularmente. Os cientistas acreditam que Vênus, ao contrário da Terra, não possui placas tectônicas móveis. Não dispõe, portanto, de pontos de fendas no meio do oceano onde a crosta é forçada a separar-se, permitindo que o magma líquido flua quase ininterruptamente.

Escapes de calor — Os derramamentos vulcânicos violentos de Beta e Atla são considerados a mais nova forma de escape de calor do planeta. Acredita-se que as "plumas" aparentes ou "manchas quentes" do magma interno de Vênus forjaram o seu caminho através da crosta grossa e rígida do planeta, escoando o seu calor interno e criando vulcões gigantescos. As ilhas do Havaí, aliás, foram formadas por um processo muito semelhante.

As novas descobertas sobre Vênus são muito interessantes, já que suas características físicas são quase idênticas às da Terra. Vênus foi batizado de "irmão gêmeo da Terra", devido à similitude em termos de tamanho, massa, gravidade e distância do Sol. Vale dizer que dados recolhidos de um planeta tão semelhante ao nosso têm grande importância para a compreensão da geologia e da evolução da Terra.

Esposito acredita que tenha ocorrido, durante um certo período do ano de 1978, uma grande erupção vulcânica em Vênus, considerando-se as quantidades absurdamente altas de dióxido de enxofre identificadas na atmosfera do planeta naquela época. A erupção atirou quantidades expressivas de dióxido de enxofre, além de pequenas partículas de "névoa" na atmosfera venusiana, pouco tempo antes que a *Pioneer* começasse as suas explorações. O dióxido de enxofre no gás transformou-se, rapidamente, em pequenas partículas vaporizadas de ácido sulfúrico semelhante à chuva ácida sobre a Terra. A *Pionner* vem registrando desde então uma queda lenta dos efeitos vulcânicos secundários.

O aumento inusitado de dióxido de enxofre foi também observado por investigadores independentes em 1978. Da mesma forma, observações mais antigas, realizadas nos anos 50, detectaram um aumento similar de dióxido de enxofre naquele planeta.

Na opinião de Esposito, o vulcão seria capaz de atirar enxofre a uma altura de até 70 km através da atmosfera superdensa de Vênus. Ele calculou a erupção como tendo no mínimo 10 vezes mais energia do que quaisquer vulcões da Terra nos últimos 100 anos. Maior, inclusive, do que certas explosões históricas, como a famosa erupção do Krakatoa, em 1883.

Os níveis de dióxido de carbono constatados após a recente erupção do vulcão mexicano El Chichon, atingiram apenas 10% dos níveis que, em 1978, foram detectados na atmosfera de Vênus.

Antes de 1978, o limite superior de dióxido de enxofre na atmosfera venusiana era próximo de duas partes por bilhão. Isto ocorreu de forma breve após o orbital ter começado a girar em torno do planeta e, desde então, vem diminuindo gradualmente.

Alguns cientistas mantêm-se reservados, citando certos mecanismos alternativos possíveis para a formação de dióxido de enxofre, como os ventos que poderiam estar soprando componentes de enxofre da atmosfera mais baixa. Entretanto, Esposito acredita que seu dado é mais convincente e consistente com os fenômenos da Terra. A teoria de Esposito é análoga aos mecanismos vulcânicos da Terra. Após a erupção dos vulcões terrestres, são injetados na atmosfera grandes quanti-

dades de gases à base de enxofre, particularmente o dióxido, sendo dissipados após algum tempo. No dia seguinte à erupção de 1980 do Monte St. Helens, o nível de dióxido de enxofre na região situada no sentido do vento do vulcão era 2 000 vezes superior ao nível anterior.

Segundo Esposito, "não se pode ter certeza se os vulcões estão ativos em Vênus, mas os dados que se tem são muito convincentes". Segundo ele, "podemos agora entender porque Vênus pareceu tão diferente em 1978".

Na opinião do cientista, a questão da atividade vulcânica em Vênus não será resolvida inteiramente até 1988, quando a NASA planeja mapear Vênus, usando fotografia de radar. As naves soviéticas Venera 15 e 16 já o estão mapeando e os dados preliminares mostram cones vulcânicos.

A missão norte-americana, denominada Vênus Radar Mapper, usará radar para observar através das nuvens espessas e fotografar a superfície do planeta. O radar dessa espaçonave terá resolução maior e ampliará em cinco vezes a superfície coberta pela nave dos soviéticos. Fonte: NASA

Tecnologia espacial na previsão meteorológica

Um novo sistema que permite a visualização e a animação das imagens enviadas em tempo real pelo satélite meteorológico GOES está instalado no INPE — Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais. O sistema denominado UAI (Unidade de Análise de Imagens) capta a imagem enviada pelo satélite e, a partir dela, monta o perfil da América do Sul. A formação de nuvens e o seu deslocamento são estampados na tela para serem em seguida decodificados e interpretados pelos especialistas. As informações então obtidas são enviadas por linha telefônica digital aos usuários do sistema, distribuídos pelo país.

Um sistema nacional — A animação das imagens enviadas é feita em uma seqüência de cenas, onde as imagens se movimentam dando o sentido do deslocamento das nuvens e possibilitando a previsão do tempo, a detecção de geadas e a determinação da temperatura das águas do mar. Uma vez digitais, as imagens podem ser armazenadas, substituindo o antigo processo de confecção de fotos, que é lento, caro e de acesso difícil.

O UAI foi inspirado no sistema Mc IDAS (composto por um computador associado a equipamentos de visualização de imagem), que foi observado, em 1975, na Universidade de Wisconsin, nos EUA, pelo Dr. Luiz Carlos Baldicero Molion, do Departamento de Meteorologia do INPE.

Um protótipo do sistema de visualização de imagens começou a ser desenvolvido pelo então estagiário Paulo Pio G. Camilli, para o Projeto SITIM (Sistema Interativo de Tratamento de Imagens Meteorológicas). Em 1978, o equipamento, batizado UAI-1, já estava em operação, recebendo o sinal do satélite GOES, através de uma estação receptora, também construída pelo INPE. As informações, convertidas em imagens fotográficas, eram também enviadas a entidades como o Ministério da Aeronáutica, CESP (Centrais Elétricas de São Paulo) e a jornais do Rio e São Paulo, que realizavam a interpretação das fotos.

Ampliando a atuação — As perspectivas de aperfeiçoamento do sistema foram percebidas rapidamente. Imaginou-se que, com pequenas modificações, era possível adaptar o UAI-1 de tal forma que os usuários tivessem acesso direto aos dados enviados pelo satélite, sem o atraso que a confecção de fotos e seu transporte acarretavam. Estava lançada a idéia do UAI-R (remoto), cuja tecnologia foi transferida para a indústria nacional, para a construção das primeiras unidades.

Atualmente, as imagens são recebidas pela estação receptora do INPE em Cachoeira Paulista, gravadas numa UAI-M (mestre), gêmea do UAI-R, e enviadas por linha telefônica digital diretamente para os usuários, que as recebem na UAI-R.

De acordo com o engenheiro José Roberto de Oliveira, do Departamento de Meteorologia, há interesse potencial para a utilização deste sistema não só no Brasil como também em outros países da América Latina.

A UAI-R já está sendo utilizada, no Brasil, pela CESP, TASA (Telecomunicação Aeronáutica S/A), IAP (Instituto de Atividades Espaciais, do CTA) e EMBRAPA (Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária).

As imagens e suas aplicações — Os satélites geoestacionários, distantes 36 mil quilômetros da superfície terrestre, enviam uma imagem a cada 30 minutos, em duas bandas do espectro eletromagnético: no visível e no infravermelho térmico. Nesta última, as imagens fornecem a distribuição das temperaturas que estão no campo de observação do satélite. Dada a permanência deste sobre o mesmo ponto geográfico, é possível a montagem, em seqüência, das imagens transmitidas, o que permite a visualização da evolução do tempo.

O sistema UAI-R permite o armazenamento dessas imagens, tomadas em horários diferentes e que podem ser postas em animação. Possibilita, também, a transformação de uma escala de tons cinza em uma a cores, o que facilita a análise termal da imagem.

Além do acompanhamento de sistemas frontais (frentes frias) e da detecção e evolução de geadas, a UAI-R complementa também os dados convencionais captados por estações meteorológicas, que são escassas na América Latina. Assim, podem ser obtidas e mapeadas informações sobre a temperatura da água do mar, além da velocidade e a direção dos ventos em diversos pontos do oceano e do continente. Outra aplicação típica da UAI-R refere-se ao delineamento de nevoeiros, "plumas" de poluentes e queimadas de grande escala. Fonte: INPE ●

GRAVE NA MEMÓRIA

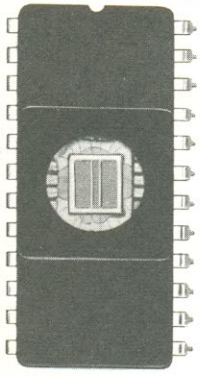
IBRAPE

FAIRCHILD
A Schlumberger Company

GENERAL SEMICONDUCTOR INDUSTRIES, INC.

ICOTRON
UMA ORGANIZAÇÃO SIEMENS

MOTOROLA



TECCOR
TECCOR ELECTRONICS INC

RAYTHEON

SGS

TEXAS INSTRUMENTS

TELEDYNE SEMICONDUCTOR

FONE-222-2122

TLX:011-24888

ATRAVÉS DESTES NÚMEROS SEUS DEPARTAMENTOS DE COMPRAS E ENGENHARIA PODEM CONTACTAR A **TELEIMPORT**, O DISTRIBUIDOR QUE HÁ MAIS DE 15 ANOS OFERECE PRODUTOS DE PRIMEIRA LINHA E UM ÓTIMO ATENDIMENTO ÀS INDÚSTRIAS DE ELETRÔNICA E INFORMÁTICA

DIODOS · TRANSISTORES · TIRISTORES · CIRCUITOS INTEGRADOS

Kaprom

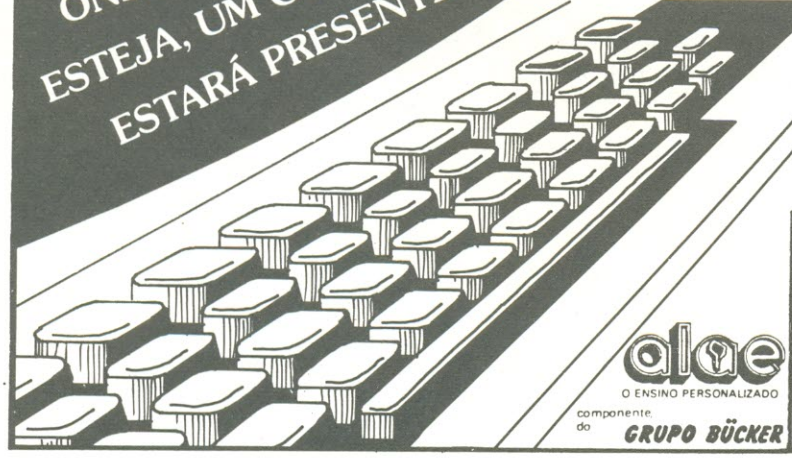
Tel **Teleimport** / **Eletrônica Ltda.**

Rua Sta. Ifigênia, 402 - 8.º ao 10.º and. 01207 São Paulo - SP - Brasil

PROGNUS

DOMINE O COMPUTADOR

ONDE QUER QUE VOCÊ ESTEJA, UM COMPUTADOR ESTARÁ PRESENTE



ESTUDE EM CASA POR CORRESPONDÊNCIA COM O ADVANCED TECHNICAL TRAINING DA ALAE.

GRÁTIS Material didático completo!

- Gabaritos para elaboração de programas
- Minidicionário de informática
- Kit de microcomputador
- Gabaritos de Eletrônica
- Microcomputador opcional
- Exercícios testados em nossos computadores
- Certificado de conclusão

COBOL

Você vai conhecer a linguagem mais utilizada na Indústria, Comércio e Bancos.

BASIC

É a linguagem em que você mesmo faz programas de nível pessoal ou profissional.

ANÁLISE DE SISTEMAS

Você conhecerá as mais modernas técnicas de detecção e de solução de problemas nas empresas que operam com computadores.

MICROPROCESSADORES

Aqui, você se especializará nas mais avançadas técnicas de projetos de computadores. Da Eletrônica Básica à Digital.

NE-93

alae
O ENSINO PERSONALIZADO
componente do GRUPO BÜCKER

Para receber informações grátis, preencha este cupon e envie p/ a ALAE - Aliança Latino Americana de Ensino. Av. Rebouças, 1238 - Tel.: (011) 282-0033 - CEP 05402 ou Caixa Postal 7179 - CEP 01051 - São Paulo - SP.

Nome:.....

Endereço:.....

Tel.:..... CEP:.....

Cidade:..... Estado:.....

CURSO(S):.....

Ruy Natividade

AS TÉCNICAS DE INSTALAÇÃO DAS ANTENAS DE TV — 2ª PARTE

Como instalar a antena coletiva

A partir do projeto para um prédio de onze andares, todas as considerações sobre como instalar uma antena coletiva: localização, escolha do tipo, fixação, misturador etc.

Na instalação e dimensionamento de uma antena coletiva devemos considerar diversos fatores. A posição das antenas, por exemplo, vai depender da localização do edifício. O estudo desse local determinará o melhor direcionamento, para evitar ao máximo interferências, "fantasmas" etc.

Vamos supor então que desejamos fazer a instalação de uma antena coletiva num prédio de onze andares, com três apartamentos por andar, na cidade de São Paulo (aplicando tudo o que foi dito na 1ª parte do nosso artigo).

Normalmente, a instalação de antenas nas grandes cidades é feita sem maiores problemas, pois dispomos de sinais fortes. As coisas começam a complicar quando os sinais são muito fracos ou quando se trata de receber vários canais.

No caso da nossa coletiva, vamos utilizar antenas do tipo monocanal Yagi, que apresentam uma série de vantagens sobre as multicanais, apesar de serem muito mais caras. Vamos utilizar as Yagi, entre outros motivos, porque em São Paulo recebemos sinais de três regiões diferentes: do pico do Jaraguá, da avenida Paulista e do bairro do Sumaré. Com uma antena multicanal teríamos que encontrar uma direção "média" de recepção, o que seria impossível nas condições locais. Já com uma antena independente para cada canal poderemos direcionar corretamente a recepção, garantindo sinais limpos, fortes e definidos. Assim também é possível atenuar ou amplificar cada freqüência, separadamente, deixando todas no mesmo nível.

As antenas multicanais perdem ainda, em comparação com as monocanais, na relação ântero-posterior, porque são mais sujeitas à recepção de imagens secundárias pela parte posterior. E nesse tipo de antena a intensidade de recepção de cada canal é também muito variável.

Como em São Paulo existem sete canais de televisão em VHF, a nossa coletiva utilizará sete antenas do tipo monocanal Yagi e uma antena omnidirecional para FM, todas da Thevear. Na figura 12 temos as características técnicas das antenas escolhidas.

Colocação dos mastros — Vamos distribuir as 8 antenas em 4 mastros, para evitar o uso de um mastro muito alto. Teremos, portanto, duas antenas por mastro. Como todos os mastros terão mais de três metros de altura, eles poderão ser canos de água de 1 polegada, amarrados com tirantes de cabos de aço. A altura será determinada consultando a tabela da figura 11, da 1ª parte do artigo, e a fixação dos mastros no chão deverá ser feita por meio de tripes.

Seguindo a premissa de nunca instalar várias antenas de mesma banda no mesmo mastro, teremos:

mastro nº 1 — a antena do canal 2 com a do canal 7;
mastro nº 2 — a antena do canal 4 com a do canal 9;
mastro nº 3 — a antena do canal 5 com a do canal 11;
mastro nº 4 — a antena de FM com a do canal 13.

Na instalação, devemos colocar sempre as antenas da banda I (canais 2, 4, 5 e 6) na parte inferior do mastro e as antenas da banda III (canais 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13) na parte superior do mastro. Também devemos deixar uma distância de pelo menos 5 metros entre os mastros, como já foi discutido. A figura 13 dá as distâncias corretas de separação das antenas nos mastros.

Todas as antenas da banda I e de FM deverão estar no mastro a 2 metros acima do telhado, para evitar reflexões e imagens duplas.

Intensidade dos sinais — O próximo passo será conhecer a intensidade dos sinais que chegam ao edifício onde desejamos instalar a coletiva. Para isto devemos recorrer ao "medidor de campo" — nada mais que um microvoltímetro. Pela leitura do instrumento podemos deduzir os valores do sinal em dBμV, μV ou mV. Sem estes valores é praticamente impossível um projeto correto.

Com o auxílio do medidor de campo vamos deslocar, por exemplo, a antena do canal 2, em sentido circular sobre o mastro, até obtermos a leitura máxima em DBμV no aparelho. Concluída a operação, a antena estará no seu ponto de máxima orientação. A seguir devemos repetir o processo para as demais antenas. Vamos supor, então, que obtivemos as seguintes leituras: canal 9, 92 dBμV; canal 2, 91 dBμV; canal 4, 99 dBμV; canal 5, 87 dBμV; canal 7, 101 dBμV; canal 11, 94 dBμV; canal 13, 93 dBμV.

Escolha do misturador — De posse desses dados vamos escolher agora um misturador para a coletiva. Misturadores são circuitos elétricos que, baseados na teoria dos filtros, misturam sinais de freqüências diferentes. O fundamento desses misturadores está na combinação de vários elementos seletivos que, na forma de filtros, atenuam o menos possível a banda passante e cortam ao máximo as freqüências a serem eliminadas.

Existem vários modelos, de diversas marcas. A Thevear, especificamente, produz 5 modelos com os códigos: 819-E, 819-1E, 820-E, 850-E e 851-E, cujas características estão reunidas na figura 14.

O modelo indicado para a nossa instalação é o 850-E, que pode misturar até 8 faixas de freqüências:

canal 2 — 54 a 60 MHz
canal 4 — 66 a 72 MHz
canal 5 — 76 a 82 MHz
FM — 88 a 108 MHz
canal 7 — 174 a 180 MHz
canal 9 — 186 a 192 MHz
canal 11 — 198 a 204 MHz
canal 13 — 210 a 216 MHz

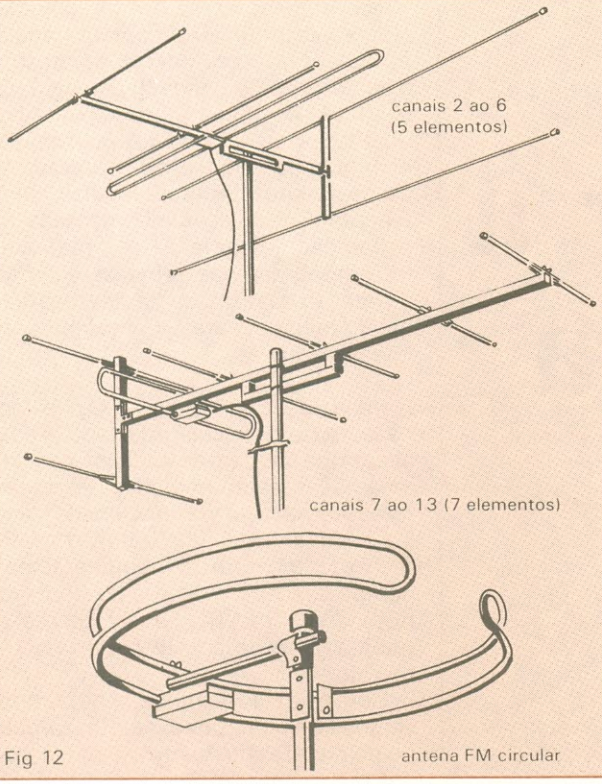


Fig 12

Canal 2 – 5 elementos – Código 520 CL
Canal 3 – 5 elementos – Código 521 CL
Canal 4 – 5 elementos – Código 522 CL
Canal 5 – 5 elementos – Código 523 CL
Canal 6 – 5 elementos – Código 524 CL
FM – Circular – Código 525 CL
Canal 7 – 7 elementos – Código 526 CL
Canal 8 – 7 elementos – Código 527 CL
Canal 9 – 7 elementos – Código 528 CL
Canal 10 – 7 elementos – Código 529 CL
Canal 11 – 7 elementos – Código 530 CL
Canal 12 – 7 elementos – Código 531 CL
Canal 13 – 7 elementos – Código 532 CL

Características técnicas	2 ao 6	7 ao 13	FM omnidirecional
Número de elementos	5	7	1
Ganho	7 dB	9,5 dB	0 dB
Freqüência	6 MHz	6 MHz	88 a 108 MHz
Relação ântero-posterior	25 dB	27 dB	– x –
Ângulo horizontal	54°	43°	360°
Ângulo vertical	76°	52°	360°
Adaptação (R.O.E.)	< 1,2	< 1,25	< 1,4
Impedância		300 Ω*	
Longitude elétrica	0,875 λ	1,125 λ	– x –

Formato e características técnicas das antenas Thevear.

Além de misturar 8 freqüências, o 850-E contém atenuadores independentes de 0 a 20 dB para cada entrada (ou canal). Este recurso é muito valioso porque permite ajustar o nível de entrada dos canais.

Ligação dos cabos — Concluída a instalação dos mastros, antenas e misturador, a tarefa seguinte será ligar os cabos coaxiais às antenas e ao misturador.

Ao todo são 8 cabos e o tipo indicado normalmente para instalações devido ao seu baixo custo é o RG-59 B/U. Contudo, utilizaremos o TV DROP 48, que possui uma blindagem melhor, sendo, por isso, mais indicado para cidades como São Paulo.

Para que não haja confusão nas interligações dos cabos, as entradas do misturador estão gravadas com os números dos canais correspondentes — 2, 4, 5, FM, 7, 9, 11 e 13. Portanto, basta conectar o cabo da antena do canal 5 à entrada do canal 5, o cabo da antena do canal 9 à entrada do canal 9 e assim por diante.

Concluídas todas as interligações, a saída do misturador deverá ser ligada a um amplificador.

Escolha do amplificador — Os fatores a serem considerados para a escolha de um amplificador são diversos e de características distintas, elétricas e econômicas.

O amplificador é uma peça muito delicada na instalação de antenas coletivas. A Thevear mantém em linha modelos para várias aplicações, divididos em quatro séries: 860, 861, 862 e 863. As características desses equipamentos que nos interessam diretamente são a tensão máxima de entrada, a tensão máxima de saída e o ganho, é claro.

A série ideal para o nosso projeto é a 862. A tensão máxima de entrada para 7 canais, no 862, é de 88 dBμV; a tensão máxima de saída é de 118 dBμV; e o ganho é da ordem de 30 dB.

Conexão do misturador ao amplificador — Antes de fazer a ligação ao amplificador, precisamos ajustar os níveis de entrada do misturador, porque a saída deste precisa ser compatível com a especificação do amplificador.

O amplificador adotado admite uma tensão máxima de entrada de 88 dBμV. Isso significa que, se a entrada for maior que 88 dBμV, o amplificador vai se saturar, o que deve ser evitado a todo custo. Mas as leituras realizadas anteriormente com o medidor de campo indicam que temos sinais na instalação superiores a 88 dBμV em quase todas as antenas.

Para resolver o problema basta colocarmos o medidor de campo na saída do misturador e ajustarmos o atenuador de cada canal do 850-E para a tensão máxima de entrada do amplificador. Feitos os ajustes obteremos:

canal 2 — atenuar 3 dBμV; ficará com 88 dBμV.
canal 4 — atenuar 11 dBμV; ficará com 88 dBμV.
canal 5 — não é necessário atenuar (o atenuador deve permanecer desligado, portanto); ficará com 87 dBμV.
canal 7 — atenuar 13 dBμV; ficará com 88 dBμV.
canal 9 — atenuar 4 dBμV; ficará com 88 dBμV.
canal 11 — atenuar 6 dBμV; ficará com 88 dBμV.
canal 13 — atenuar 5 dBμV; ficará com 88 dBμV.

É muito importante que o ajuste do misturador fique correto, porque, se o

mastro n.º 1		mastro n.º 2		mastro n.º 3		mastro n.º 4	
BIII		BIII		BIII		BIII	
c/7	1,5 m	c/9	1,5 m	c/11	1,5 m	c/13	1,1 m
BI		BI		BI		FM	
c/2	2,0 m	c/4	2,0 m	c/5	2,0 m		2,0 m

Fig 13 *Distâncias de separação das antenas nos mastros.*

Características técnicas	819-E	819-1 E	820-E	850-E	851-E
Faixa	VHF + VHF (BI, BII + BIII)	VHF + VHF (BI, BII + BIII)	VHF + UHF	7 canais TV + FM (1)	4 canais TV + FM (1)
Impedância entr. saída	E 75 - 300 Ω S 75 Ω	300 Ω	E 75 - 300 Ω S 75 Ω	Conector 75 Ω	Conector 75 Ω
Adaptação (R.O.E.)	< 1,3	< 1,3	< 1,3	< 1,2	< 1,2
Atenuação de passagem	0,5 dB	0,5 dB	VHF - 0,5 dB UHF - 1 dB	0,5 dB a 2,5 dB	0,5 dB a 2,5 dB
Atenuação lateral (entre canais não adjac.)	–	–		> 26 dB	> 26 dB
Controle de atenuação (independ. p/ cada canal)	–	–		de 0 a 20 dB	de 0 a 20 dB
Dimensões	130 × 75	130 × 75	110 × 100 × 50	240 × 100 × 70	165 × 100 × 70
Atenuação entre bandas	> 40 dB	> 40 dB	> 40 dB	> 50 dB	> 50 dB
Peso	190 g	190 g	310 g	650 g	430 g

OBS. (1): Os canais são a especificar. No modelo 851-E poderá ter dois canais baixos (2 ao 6), dois canais altos (7 ao 13) e FM (desde que não sejam adjacentes). Sob consulta, poderá ter uma entrada para UHF ou qualquer outra banda.

Fig. 14 *Características técnicas dos misturadores Thevear.*

amplificador saturar, teremos cores sobrecarregadas, falta de nitidez, canais sobrepostos e, dependendo do grau de saturação, desaparecimento total da imagem da televisão.

Ainda com relação ao amplificador, é importante frisar que o local da instalação da antena coletiva normalmente determina o seu ganho. A Thevear, como já dissemos, produz vários modelos de amplificadores, cada um com um ganho diferente. Os da série 860, por exemplo, com ganho até 50 dB, são indicados para locais onde o sinal é muito fraco, da ordem de 70 dBμV. Numa cidade como São Paulo, a série 862 atende a praticamente 60% das necessidades. Nos locais onde o sinal é extremamente forte, devemos instalar amplificadores de baixo ganho, como os da série 863, para até 22 dB.

Concluídos todos os ajustes necessários e ligado o misturador ao amplificador, teremos na saída deste um sinal de 118 dB. O próximo passo será ligar a saída do amplificador à entrada do distribuidor.

O distribuidor de sinais — Como o próprio nome diz, são circuitos que servem para a distribuição de sinais, podendo alimentar várias descidas. Tais dispositivos não devem, entretanto, modificar de forma alguma a impedância do resto do sistema e devem ter resposta em freqüência linear.

Normalmente os distribuídores são construídos à base de resistores, mas existem os constituídos de indutores e capacitores, os clássicos derivadores de potência.

Os de resistores são os mais eficientes. Seu cálculo é simples, já que só temos de determinar as resistências a serem inseridas, como ilustra a figura 15. Para este fim há uma fórmula muito simples:

$$\frac{Z_0}{n} + R = Z_0$$

ou

$$R = \frac{n.Z_0 - Z_0}{n + 1}$$

sendo n o número de descidas ou saídas, Z_0 a impedância do cabo (75 ohms) e R a resistência a ser intercalada.

Com respeito à divisão de sinais, a atenuação será dada em função do número de descidas. Por exemplo: para 2

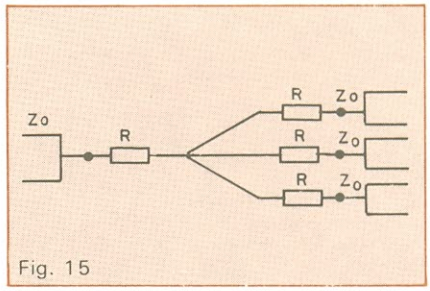


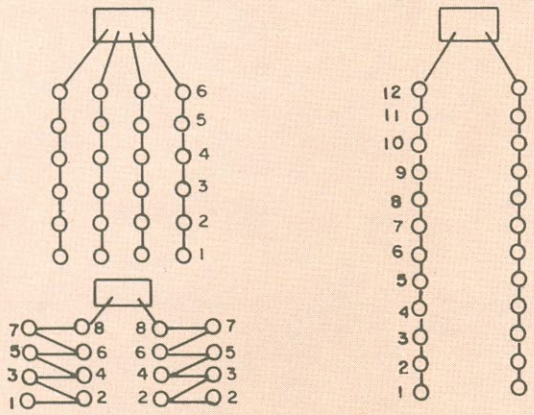
Fig. 15

Esquema do distribuidor de sinais resistivo.

Características técnicas	810 E	810-1 E	810-2 E	811 E	811-1 E	811-2 E	812 E	812-1 E	812-2 E
Nº de saídas	4 saídas			3 saídas			2 saídas		
Impedância	75 Ω	300 Ω	75 Ω	75 Ω	300 Ω	75 Ω	75 Ω	300 Ω	75 Ω
Atenuação pass. ± 01, dB	6,5 dB	12 dB	6,5 dB	6,5 dB	9,5 dB	6,5 dB	3,5 dB	6 dB	3,5 dB
Atenuação entre saídas	> 30 dB	> 12 dB	> 30 dB	> 30 dB	> 9,5 dB	> 30 dB	> 20 dB	> 6 dB	> 20 dB
Adaptação (R.O.E.)	< 1,15	< 1,2	< 1,15	< 1,15	< 1,2	< 1,15	< 1,15	< 1,2	< 1,15
Faixa	5 a 900 MHz								
Dimensões	110 × 75 × 40 n/m								
Conexão	abracad.	term.	conetor	abracad.	term.	conetor	abracad.	term.	conetor
Peso	170 g	130 g	210 g	160 g	130 g	180 g	150 g	125 g	160 g

Fig. 16 *Especificações técnicas dos distribuidores Thevear.*

Fig 18



Com "linhas equilibradas", soluciona-se qualquer esquema de distribuição. Nos casos de sistemas de instalação em "Z", a numeração será consecutiva, igual à das prumadas.

Características técnicas	870-E	872-E	874-E	871-E	873-E	875-E
Faixa	VHF - UHF					
Impedância	75 Ω					
R.O.E. entrada saída	< 1,01					
R.O.E. TV-FM	< 1,25					
Atenuação de passagem	Ver tabela					
Atenuação de tomada — TV	Ver tabela					
Atenuação de tomada FM	—			10 dB mais que a TV		
Atenuação entre tomada TV-FM	—			> 28 dB		
Linearidade	± 1,5 dB entre canais 2 ao 83 e tomadas 1° ao 30°					

saídas, dividiremos o sinal em dois (6 dB); para 3 saídas, dividiremos em três (10 dB); 4 saídas, dividiremos em quatro (12 dB); e assim sucessivamente.

Os divisores indutivos têm a vantagem de apresentar poucas perdas. O de 2 saídas, por exemplo, tem uma atenuação de 3,5 dB; e o de 4 saídas, 6,5 dB. São constituídos de transformadores e inversores de fase para alta freqüência, cuja resposta depende da finalidade. No nosso caso, abrangem toda a faixa de VHF e UHF. Os divisores feitos com transformador são geralmente superiores aos resistivos.

A Thevear também produz uma série de modelos de distribuidores. O mais interessante para esta montagem é o 811-2E, de uma entrada e três saídas. A figura 16 contém as especificações dos vários tipos.

De acordo com o que analisamos, cada vez que o sinal de uma linha de transmissão é dividido, ele sofre uma atenuação, uma perda. No caso de um distribuidor de três saídas, como o 811-2E, a perda é de 6,5 dB. Em virtude dessa atenuação, não teremos mais 118 dB em cada linha de transmissão, mas sim 118 dB - 6,5 dB = 111,5 dB.

Redes de distribuição — O passo seguinte no projeto será a distribuição do sinal da coletiva no prédio, que tem onze andares com três apartamentos por andar, como imaginamos a princípio. Vamos supor que a tubulação para a passagem dos cabos coaxiais é do tipo prumada, ou seja, que atravessa todos os apartamentos, como ilustra a figura 17. De acordo com ela, temos três prumadas ou descidas.

É óbvio que, ao projetarmos a instalação, o objetivo principal é levar a cada receptor o sinal com a mesma inten-

N.° da tomada	Atenuação da linha p/ tomada (em dB)	Atenuação de passagem (em dB)	N.° da tomada	Atenuação da linha p/ tomada (em dB)	Atenuação de passagem (em dB)	N.° da tomada	Atenuação da linha p/ tomada (em dB)	Atenuação de passagem (em dB)
1	11	—	11	25,2	0,7	21	30,4	0,5
2	12,9	1,9	12	25,8	0,6	22	30,8	0,4
3	14,7	1,8	13	26,4	0,6	23	31,2	0,4
4	16,4	1,7	14	26,9	0,5	24	31,6	0,4
5	18	1,6	15	27,4	0,5	25	32	0,4
6	19,5	1,5	16	27,9	0,5	26	32,4	0,4
7	20,9	1,4	17	28,4	0,5	27	32,8	0,4
8	22,2	1,3	18	28,9	0,5	28	33,2	0,4
9	23,4	1,2	19	29,4	0,5	29	33,6	0,4
10	24,5	1,1	20	29,9	0,5	30	34	0,4

OBS.: Nestas atenuações estão incluídas as atenuações dos 3 metros de cabo coaxial de andar para andar.

Tabela das atenuações numa rede de distribuição com até 30 tomadas Thevear.

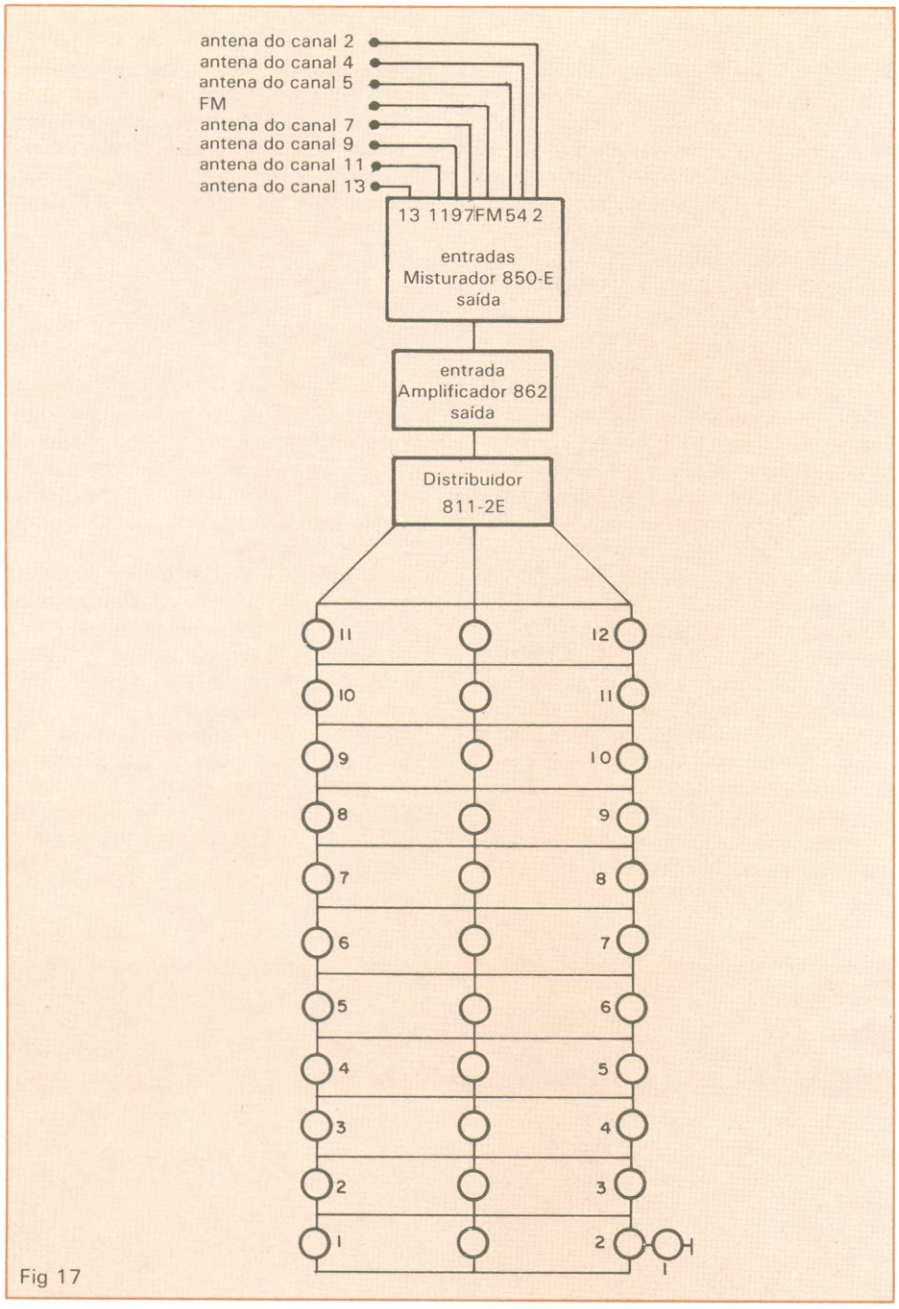


Fig 17

Esquema de instalação da antena coletiva num prédio de 11 andares, com 33 apartamentos.

sidade, quer ele esteja no primeiro ou no décimo primeiro andar. Esse será o nosso problema daqui para frente.

O primeiro obstáculo é o cabo da linha de transmissão: como analisamos anteriormente, este deve oferecer a menor atenuação e a menor perda possível, sem comprometer os custos, é claro. A atenuação num cabo varia em função da freqüência do sinal transmitido. Precisamos, então, determinar a atenuação máxima e mínima na nossa linha de transmissão. Os extremos da faixa são os canais 2 e 13.

Dentro deste quadro, o cabo ideal para uma cidade como São Paulo é o TV DROP 48. Ele atenua 6,2 dB em 100 metros, na freqüência de 50 MHz (canal 2). Na freqüência de 200 MHz (canal 13), a atenuação é bem maior, cerca de 13,1 dB para os mesmos 100 metros de cabo. A figura 17 mostra como ficou a nossa rede de distribuição no prédio.

Antes de avançarmos, precisamos dar mais alguns esclarecimentos a respeito das redes de distribuição. A tubulação destinada à antena coletiva pode ser metálica ou plástica, com diâmetro de 3/4 de polegada. Nessa tubulação deve passar apenas o cabo da antena: ela não pode conter outros cabos, como de telefone, som ou luz. No caso dessa instalação usaremos tubulação de metal.

Caixas de passagem — Podemos ter

ARGOS-IPDTEL

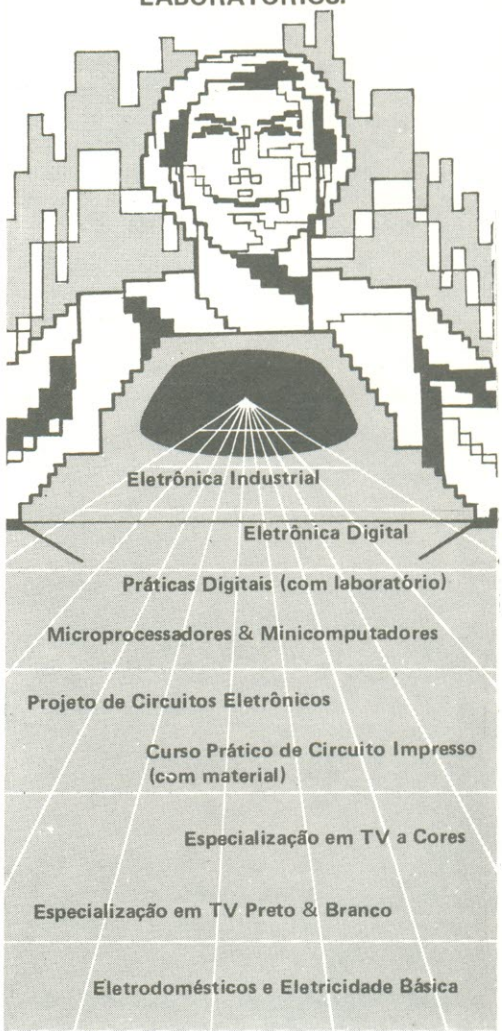
CURSOS DE ELETRÔNICA E INFORMÁTICA

ARGOS e IPDTEL unidas, levam até você os mais perfeitos cursos pelo sistema:

TREINAMENTO À DISTÂNCIA

Elaborados por uma equipe de consagrados especialistas, nossos cursos são práticos, funcionais, ricos em exemplos, ilustrações e exercícios.

E NO TÉRMINO DO CURSO, VOCÊ PODERÁ ESTAGIAR EM NOSSOS LABORATÓRIOS.



Preencha e envie o cupom abaixo.

ARGOS — IPDTEL

R. Clemente Álvares, 247 - São Paulo - SP.
Caixa Postal 11.916 - CEP. 05090 - Fone 261-2305

Nome _____

Endereço _____

Cidade _____ CEP _____

Curso _____

Ao nos escrever indique o código NE

caixas de passagem nas seguintes dimensões: 2 × 4 e 4 × 4 polegadas. Utilizaremos as de 4 × 4 polegadas, porque nossas tomadas serão de duas saídas, uma para ligação do receptor de FM e outra para a televisão.

O projeto prevê a instalação de uma tomada para TV e uma para FM em cada andar. O próximo passo, então, será o cálculo da atenuação do sinal nessas tomadas.

Análise das "linhas equilibradas" — Para evitar cálculos enfadonhos e cansativos, a Thevear desenvolveu um sistema de tomadas que batizou de "linhas equilibradas". Nesse sistema, cada tomada recebe um número, que é diferente de acordo com sua instalação na linha de transmissão, porque cada uma tem uma determinada atenuação.

Para facilitar ainda mais, a tabela da figura 18 fornece as atenuações de todas as tomadas de uma rede de distribuição com até 30 tomadas. Em cada caso é dada a atenuação de passagem e a atenuação da linha para a tomada. É importante ressaltar, também, que na tabela já estão incluídas as atenuações dos três metros de cabo normalmente existente entre um andar e outro.

Na rede de distribuição da figura 17 observamos que duas linhas de transmissão vão do 11.º ao 1.º andar, passando por todos os apartamentos. Nestas linhas, vamos instalar duas séries de tomadas, numeradas de 1 a 11, de acordo com o andar correspondente. Faremos o mesmo na linha restante, só que nesta haverá uma defasagem de um número. A numeração das respectivas tomadas irá, portanto, de 1 a 12. Essa defasagem existe porque o projeto prevê um ponto (tomada) na portaria do prédio, para o guarda ou porteiro.

Instaladas todas as tomadas vamos verificar se a linha está de fato equilibrada. O edifício tem três prumadas, duas com 11 tomadas e uma com 12. Para efeito de cálculo, sempre consideraremos a prumada de maior atenuação, no caso a de 12 pontos.

Vamos escolher para teste duas tomadas quaisquer, por exemplo, a 11 e 12. A de número 12 tem uma atenuação linha/tomada de 25,8 dB e uma atenuação de passagem de 0,6 dB. A de número 11 tem uma atenuação linha/tomada de 25,2 dB. Portanto, a atenuação na tomada número 11 é igual a 25,2 dB mais 0,6 dB (que é a atenuação de passagem da tomada 12), logo a atenuação total em 11 é de 25,8 dB. Podemos concluir então que a linha está realmente equilibrada e que a atenuação no edifício é de 25,8 dB.

Intensidade de sinal nas tomadas — A intensidade de sinal em cada tomada é igual à intensidade na saída do amplificador menos a atenuação da linha. Logo, teremos:

sinal do amplificador — 111,5 dB (já descontado os 6,5 dB do distribuidor);

atenuação da linha — 25,8 dB.

Em cada tomada, 111,5 – 25,8 = 85,7 dB.

Simetrizadores — Hoje em dia as instalações tendem a ser totalmente feitas com cabo coaxial, o que é muito melhor, como já vimos, do que usar linhas paralelas de 300 ohms. Para transformar a impedância de 300 para 75 ohms, e vice-versa, recorre-se ao simetrizador ou assimetrizador. No nosso caso usaremos um deles para transformar 75 ohms da linha para 300 ohms, uma vez que muitos receptores só dispõem de entrada para cabos deste valor de impedância.

Resta, como última etapa da colocação da antena coletiva, a ligação do terra. Essa, como já foi discutido, destina-se basicamente a proteger a instalação contra descargas atmosféricas. ●

Litec

Livraria editora técnica Ltda.
Rua dos Timbiras, 257 — 01208 São Paulo
Cx. Postal 30.869 — Tel. 220-8983

Não esqueça:

Somos especialistas em livros sobre eletrônica, eletricidade, informática, manuais de fabricante e equivalencias, manuais de esquemas e serviço.

Solicite-nos catálogos

FAÇA-NOS UMA VISITA: DOBRAMOS A ÁREA DE NOSSA LOJA E AUMENTAMOS ASSIM OS LIVROS EXPOSTOS.
PREÇOS SUJEITOS A ALTERAÇÃO

ATENDIMENTO PELO REEMBOLSO POSTAL. Só aceitamos acima de Cr$ 3.000,00. Pedidos inferiores devem vir acompanhados de cheque nominal ou vale postal. O porte do correio varia atualmente entre Cr$ 300,00 e Cr$ 500,00 por pacote (dependendo do valor e peso) e será cobrado juntamente com o valor da mercadoria ao retirá-lo no correio. **REEMBOLSO AÉREO VARIG.** Só aceitamos pedidos acima de Cr$ 10.000,00. Este serviço só é possível para as cidades servidas por esta companhia. As despesas de despacho variam entre Cr$ 5.000,00 e Cr$ 10.000,00, dependendo da distância, peso e valor do pacote.

CEDM

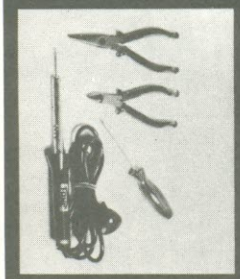
CURSOS DE APERFEIÇOAMENTO

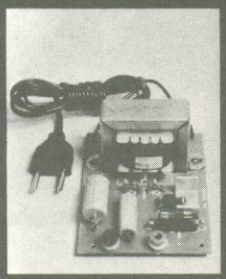
MAIS SUCESSO PARA VOCÊ!

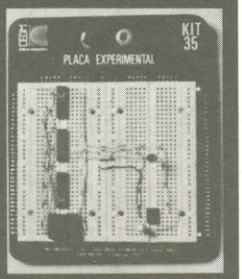
Comece uma nova fase na sua vida profissional.
Os CURSOS CEDM levam até você o mais moderno ensino técnico programado e desenvolvido no País.

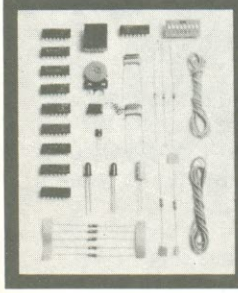
CURSO DE ELETRÔNICA DIGITAL E MICROPROCESSADORES

São mais de 140 apostilas com informações completas e sempre atualizadas. Tudo sobre os mais revolucionário CHIPS. E você recebe, além de uma sólida formação teórica, KITS elaborados para o seu desenvolvimento prático. Garanta agora o seu futuro.

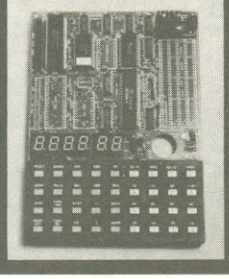






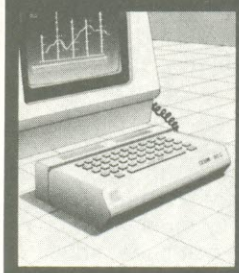


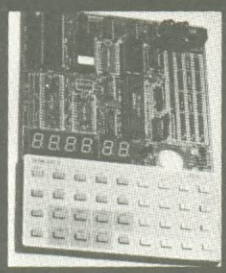
CEDM-20 - KIT de Ferramentas. CEDM-78 - KIT Fonte de Alimentação 5v/1A. CEDM-35 KIT Placa Experimental CEDM-74 - KIT de Componentes. CEDM-80 MICROCOMPUTADOR Z80 ASSEMBLER.

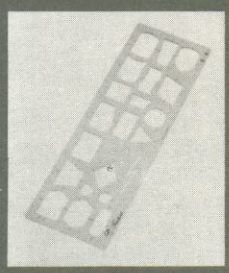


CURSO DE PROGRAMAÇÃO EM BASIC

Este CURSO, especialmente programado, oferece os fundamentos de Linguagem de Programação que domina o universo dos microcomputadores. Dinâmico e abrangente, ensina desde o BASIC básico até o BASIC mais avançado, incluíndo noções básicas sobre Manipulação de Arquivos, Técnicas de Programação, Sistemas de Processamento de Dados, Teleprocessamento, Multiprogramação e Técnicas em Linguagem de Máquina, que proporcionam um grande conhecimento em toda a área de Processamento de Dados.



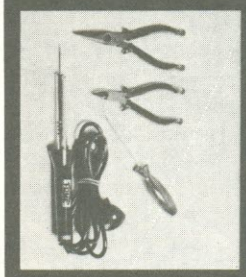


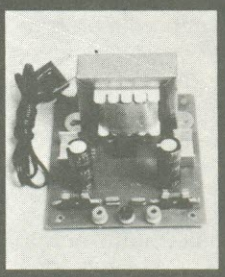


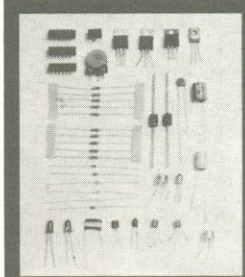
KIT CEDM Z80 BASIC Cientlfico.
KIT CEDM Z80 BASIC Simples.
Gabarito de Fluxograma E-4. KIT CEDM SOFTWARE Fitas Cassete com Programas.

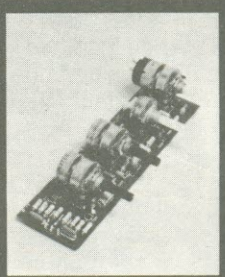
CURSO DE ELETRÓNICA E ÁUDIO

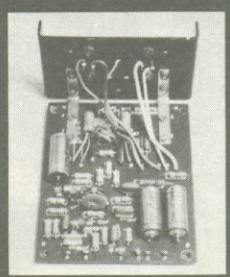
Métodos novos e inéditos de ensino garantem um aprendizado prático muito melhor. Em cada nova lição, apostilas ilustradas ensinam tudo sobre Amplificadores, Caixas Acústicas, Equalizadores, Toca-discos, Sintonizadores AM/FM, Gravadores e Toca-Fitas, Cápsulas e Fonocaptadores, Microfones, Sonorização, Instrumentação de Medidas em Áudio, Técnicas de Gravação e também de Reparação em Áudio.











CEDM-1 - KIT de Ferramentas. CEDM-2 - KIT Fonte de Alimentação + 15-15/1A. CEDM-3 - KIT Placa Experimental CEDM-4 - KIT de Componentes. CEDM-5 - KIT Pré-amplificador Estéreo. CEDM-6 - KIT Amplificador Estéreo 40w.

Você mesmo pode desenvolver um ritmo próprio de estudo. A linguagem simplificada dos CURSOS CEDM permite aprendizado fácil. E para esclarecer qualquer dúvida, o CEDM coloca à sua disposição uma equipe de professores sempre muito bem acessorada. Além disso, você recebe KITS preparados para os seus exercícios práticos.

Ágil, moderno e perfeitamente adequado à nossa realidade, os CURSOS CEDM por correspondência garantem condições ideais para o seu aperfeiçoamento profissional.

GRÁTIS

Você também pode ganhar um MICROCOMPUTADOR.

Telefone (0432) 23-9674 ou coloque hoje mesmo no Correio o cupom CEDM.

Em poucos dias você recebe nossos catálogos de apresentação.

CEDM

Avenida São Paulo, 718 - Fone (0432) 23-9674.
CAIXA POSTAL 1642 - CEP 86100 - Londrina - PR

CURSO DE APERFEIÇOAMENTO POR CORRESPONDÊNCIA

Solicito o mais rápido possível informações sem compromisso sobre o CURSO de . . . . . .

Nome. . . . . .

Rua. . . . . .

Cidade . . . . . .

Bairro. . . . . CEP . . . . . .

NE-93

Apollon Fanzeres

A evolução das telecomunicações

Em 1847, Helmholtz afirmava que as descargas elétricas podiam ter uma forma oscilatória. Em 1861, Feddersen demonstrava experimentalmente a existência de oscilações elétricas e, quatro anos depois, foi a vez de Maxwell formular a sua teoria do eletromagnetismo. Hertz viria confirmá-la, em 1886, quando conseguiu produzir ondas eletromagnéticas em seu laboratório, com um "transmissor" que, por sinal, oscilava em ondas muito curtas. Finalmente, em 1927 — 41 anos após o feito de Hertz — era criado o Comitê Consultivo Internacional de Radiocomunicações (CCIR), em virtude do Convênio Radiotelegráfico Internacional, estabelecido neste período, em Washington.

Neste espaço de tempo — curto até, se considerarmos a quantidade e a importância das realizações ocorridas — estabeleceram-se os fundamentos científicos para o desenvolvimento das radiocomunicações.

Os resultados alcançados durante os últimos anos do século 19 conduziram a realizações de experiências de telegrafia sem fio coroadas de êxito (em particular, as do padre brasileiro Landell, as de Popov e Marconi) e ao estabelecimento das primeiras ligações entre a terra firme e as embarcações (1899). Os trabalhos de Crookes, Edison, Fleming e de Forest, que resultaram nos diodos e nas válvulas termoiônicas (1904, 1907), permitindo a construção de osciladores e amplificadores com válvulas a vácuo (Meissner, em 1913, e Hartley, em 1915), constituem outros importantes elos no desenvolvimento das radiocomunicações.

Na verdade, o período decorrido desde as primeiras experiências da telegrafia sem fio até o final do século passado pode ser melhor estudado se o dividirmos por décadas. A primeira (1900-1910) podemos denominar a *década da onda amortecida*: é quando Sommerfeld desenvolve uma teoria do guia de ondas abertas; Duddell inventa o arco voltaico musical; Heaviside e Kennelly, atuando independentemente, formulam suas hipóteses relativas às reflexões das ondas eletromagnéticas na ionosfera; Poulsen inventa um gerador de arco baseado no arco musical de Duddell, para produzir oscilações contínuas; Fleming produz o diodo termoiônico; Wehnelt cria a válvula retificadora; Alexanderson constrói o alternador de alta freqüência; e Lee De Forest fabrica o triodo termoiônico.

A segunda década (1910-1920), que inclui o período relativo à 1ª Guerra Mundial, pode ser designada como a da corrente contínua, marcada pelo uso de diodos, triodos e detectores. As invenções desta época, tais como o amplificador de vários estágios, a recepção super-heteródina, a modulação de amplitude e a banda lateral única (Carson), contribuíram para estabelecer as bases do desenvolvimento das técnicas e sua posterior aplicação nas radiocomunicações. Some-se a isso a introdução, pouco tempo depois, da antena de quadro para recepção (Braun) e o início das experiências com válvulas osciladoras de maior potência.

Na terceira década (1920-1930), com a consolidação dos circuitos elétricos e dos fenômenos neles produzidos (teoria dos dipolos, filtros, quadripolos, realimentação negativa, AM e FM e a lei de Hartley), outros refinamentos começam a se manifestar tanto no setor de transmissão como no de recepção. Novas válvulas termoiônicas são inventadas, sendo que algumas delas apresentam até 4 funções simultâneas, além de melhor rendimento. Registre-se, também, o advento das válvulas transmissoras de grande potência, que proporcionam grande desenvolvimento à radiodifusão em todas as freqüências utilizáveis na época. No final da terceira década (1929), ocorre, em Haia, a primeira Assembléia Plenária do Comitê Consultivo Internacional de Radiocomunicações (CCIR).

A quarta década (1930-1940) termina com a eclosão, em 1939, da 2ª Guerra Mundial. Este conflito, a exemplo da 1ª Guerra Mundial, ocasionou, em que pese mortes e destruições, um tremendo desenvolvimento das técnicas eletrônicas de radiocomunicações.

Função do CCIR — Uma das principais tarefas então assumidas pelo CCIR era fornecer as normas para o estabelecimento das estações transmissoras, além de definir potências e controlar a qualidade das emissões. Neste sentido, assinalamos que a evolução técnica permitia o atendimento de padrões consideráveis de qualidade. Um exemplo é o da estabilidade exigida para transmissores em 1927: melhor do que 10^{-4}.

Quanto ao desenvolvimento técnico propriamente dito, alinham-se outros exemplos significativos. Um deles refere-se à estabilização elétrica por circuito LC (oscilador mestre) de Chirex e Franklin, que passou a ser feita por intermédio de cristal a quartzo e turmalina (Cady). Outro, é o caso dos receptores que experimentaram uma evolução simplesmente espetacular, se os comparamos com os primeiros modelos dos anos 20. Desde a "argola" de arame utilizada por Hertz, passando pelo coesor de Branly (aperfeiçoado por Lodge), e chegando ao diodo a gás de Fleming (que em si pouco ajudou, mas teve o mérito de inspirar De Forest), somaram-se várias contribuições, cujo resultado foi tornar os receptores de rádio verdadeiras obras-primas. O super-heteródino, que substituiu o regenerativo (de difícil ajuste para o uso doméstico), foi sem dúvida um dos passos essenciais deste avanço.

Ainda no que diz respeito aos receptores, lembramos de um S43, produzido pela Philips — na ocasião, a fabricante de mais de 50% dos receptores de rádios domésticos no mundo — e que apresentava uma faixa de recepção de até 9 metros e sensibilidade de 3 microvolts.

Caráter universal — Desejamos ressaltar, de modo particular, o caráter universal da União Internacional de Telecomunicações, da qual faz parte o CCIR. O Brasil, como todos os países-membros da ONU, integra a UIT. Em suas reuniões, com o objetivo de equacionar problemas das telecomunicações, os delegados brasileiros procuram obter concessões de freqüências, além de outras vantagens.

No entanto, é lamentável que até agora o Ministério das Comunicações do Brasil não tenha se compenetrado da importância da UIT para o nosso povo, facilitando a divulgação das atividades de nossos delegados naquele órgão. Isso poderia ser feito mediante envio a todas as revistas especializadas em telecomunicações (afinal, não são muitas) de um boletim informativo regular. Fica a sugestão. ●

João Antonio Zuffo

1.ª PARTE

As tecnologias dos MIPs

Com grandes vantagens de volume e peso, os Mostradores de Imagens Planos (MIPs) têm condições de substituir, em muitas aplicações, os tradicionais tubos de raios catódicos

Desde a década de 50 temos notícias sobre o desenvolvimento dos Mostradores de Imagens Planos (MIPs). Esses dispositivos, tal e qual um tubo de TV comum, gerariam imagens a partir do sinal de vídeo, tendo porém a forma e dimensões de um quadro, podendo até serem pendurados numa parede. Daí também o nome de **Painéis de Imagem Planos** (PIPs). As pesquisas realizadas em MIPs nos últimos 30 anos resultaram em cinco tecnologias principais, algumas em plena utilização e outras que em breve serão colocadas à disposição dos engenheiros projetistas de sistemas. Em termos de preço e desempenho, a tecnologia mais promissora para a construção de MIPs é a de cristais líquidos, tanto a convencional como a biestável.

Existem diversas razões para a substituição dos atuais TRCs pelos MIPs. Sem dúvida, as considerações mais óbvias são as de transportabilidade e de ergonomia, principalmente em equipamentos de processadores eletrônicos de dados. Outra característica importante é o fato de evitar o ofuscamento devido à iluminação tão comuns nos TRCs. Estes, aliás, apresentam ainda o problema de cintilação, que causa fadiga dos olhos, e o da radiação, que, além de aumentar a fadiga, pode provocar sérios riscos à saúde, em determinados casos.

As várias opções — Sem dúvida, o domínio de mercado dos TRCs de alta resolução é absoluto e este domínio deverá manter-se até o final da década. Um dia, porém, os MIPs tomarão a dianteira, tanto em termos de velocidade, como também na resposta em cores, na busca de maior nitidez. Além da tecnologia de cristais líquidos, aquela que pode ser considerada mais viável hoje é a de fluorescência no vácuo — a tecnologia mais madura em termos de elementos ativos.

Outras tecnologias, como a eletroforética e eletrocrômica, poderão oferecer resultados apenas em prazos médios a longos. A tecnologia de fluorescência no vácuo é utilizada em automóveis, em vários países, dominando as aplicações, apesar dos progressos apresentados pela tecnologia de cristais líquidos.

Os MIPs a plasma e suas derivações, tal como o TRC híbrido de plasma, estão ampliando suas aplicações em terminais gráficos, com seu peso e volume continuamente reduzidos e a informação apresentada na tela sempre crescente.

A eletroluminescência tem sido estudada há pelo menos três décadas, visando seu emprego na construção de MIPs. Hoje, finalmente, os MIPs eletroluminescentes (em particular os de filme fino) estão atingindo a produção em massa. Não descartando os demais aperfeiçoamentos, isto foi possível graças ao desenvolvimento de melhores circuitos alimentadores, construídos com DMOS monolíticos especiais para os MIPs EL.

Por outro lado, experiências preliminares com dispositivos eletrocrômicos têm mostrado a possibilidade de sua utilização em MIPs de pequenas e grandes dimensões. Já o trabalho com mostradores eletroforéticos não tem se mostrado tão frutífero, esbarrando em problemas talvez insuperáveis; não será nenhuma surpresa a virtual suspensão das pesquisas nessa área.

Embora todas as tecnologias busquem substituir a tecnologia dos TRCs, é exatamente ela que está possibilitando a construção de melhores MIPs emissivos. Indubitavelmente, a técnica mais promissora em termos de maior resolução e melhor tempo de resposta é a varredura por incidência de elétrons e emissão por fósforo. A condução do desenvolvimento parece indicar que a combinação das tecnologias à base de plasma ou fluorescência no vácuo com as tradicionais é a melhor forma de se obter mostradores planos.

É bom que se diga, também, que os TRCs têm se tornado cada vez mais leves e menos volumosos, caminhando no sentido dos painéis planos. Isto colocará o usuário cada vez mais diante do dilema desempenho × custo. Em contrapartida, prevê-se para um futuro próximo que cada tipo de mostrador de imagem terá seu próprio mercado de aplicação. Os mostradores híbridos, por exemplo, não oferecem o contraste, a luminância e a resolução dos TRCs; entretanto, têm menor peso e volume e não emitem raios X, não sendo também influenciados pela proximidade de campos magnéticos. Permitem, também, melhor alinhamento.

O maior esforço no desenvolvimen-

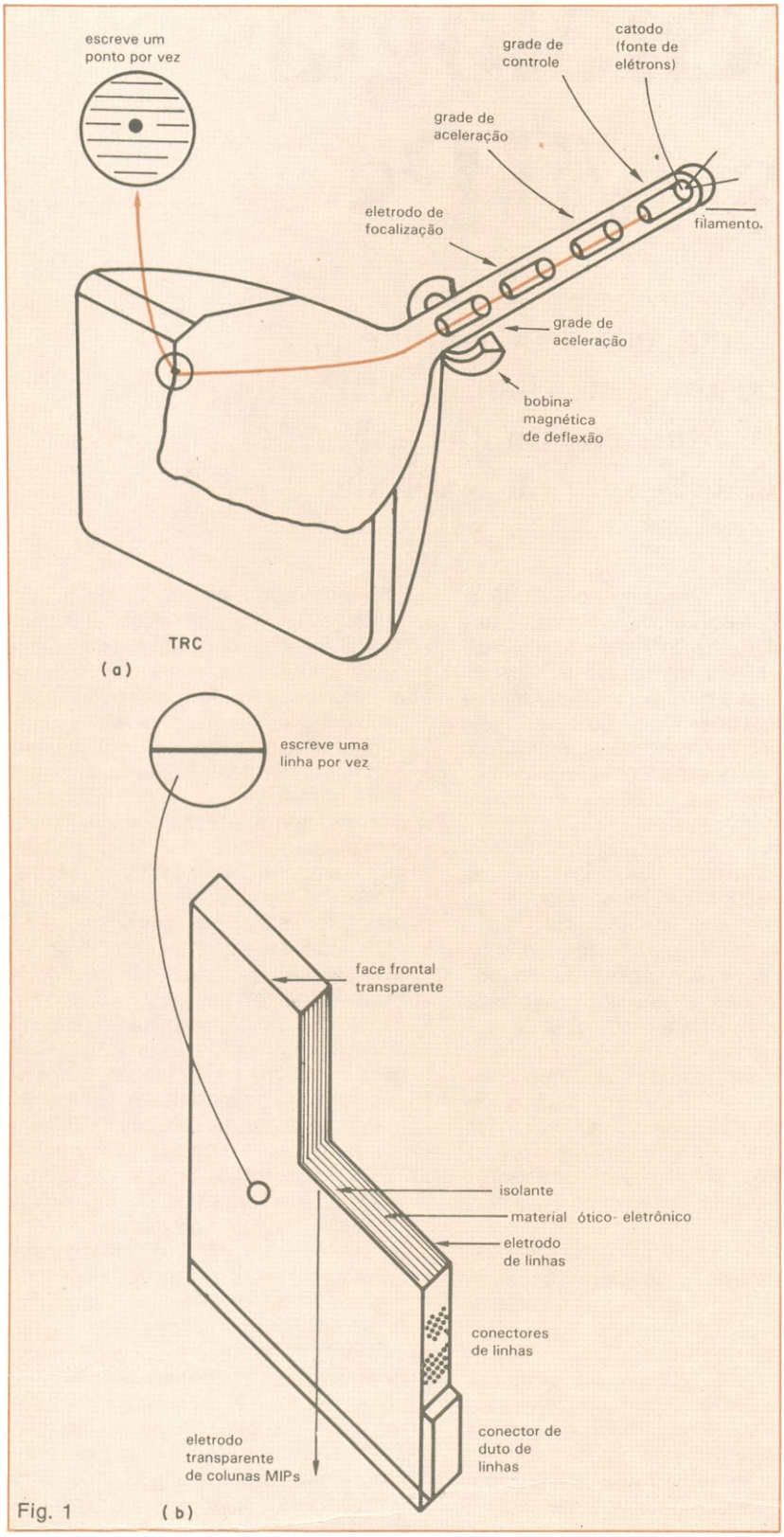


Fig. 1

Comparação de estruturas de um TRC e de um mostrador de imagem plano com tela ampla.

Consumo dos mostradores de vídeo

Tabela 1

Mercado	(consumo em milhares de unidades)			
Micros profis.	1983	1984	1985	1986
De mesa	1340	1900	2480	3200
Portáteis	265	410	535	680
Outros	10	100	220	360
Terminais de processamento				
Diversos	1660	1900	2300	2700
Estações gráficas	440	560	730	990
Total geral	3715	4870	6265	7930

Consumo dos mostradores planos

Tabela 2

Mercado	(consumo em milhares de unidades)			
Micros profissionais	1983	1984	1985	1986
De mesa	0	0	23	30
Portáteis	25	100	212	330
Outros	10	100	220	360
Terminais de processamento				
Diversos	7	12	20	25
Estações gráficas	5	19	52	110
Total dos MIPs	47	231	527	853
Porcentagem do mercado	1,2%	4,9%	8,4%	10,8%

Consumo mundial de MIPs por tecnologia

Tabela 3

Tecnologia	(consumo por milhões de dólares)			
MIP	1983	1984	1985	1986
TCRs planos	–	1,00	2,00	4,00
Cristais líquidos	24,10	30,13	37,66	47,07
Fluorescência a vácuo	10,00	14,00	18,90	24,57
Plasma (descarga gasosa)	30,00	37,50	45,00	51,75
Outros auto-emissores de luz	1,50	2,40	3,36	4,37
Outros MIPs passivos	–	–	0,90	1,80
Totais	65,60	85,03	107,82	133,56

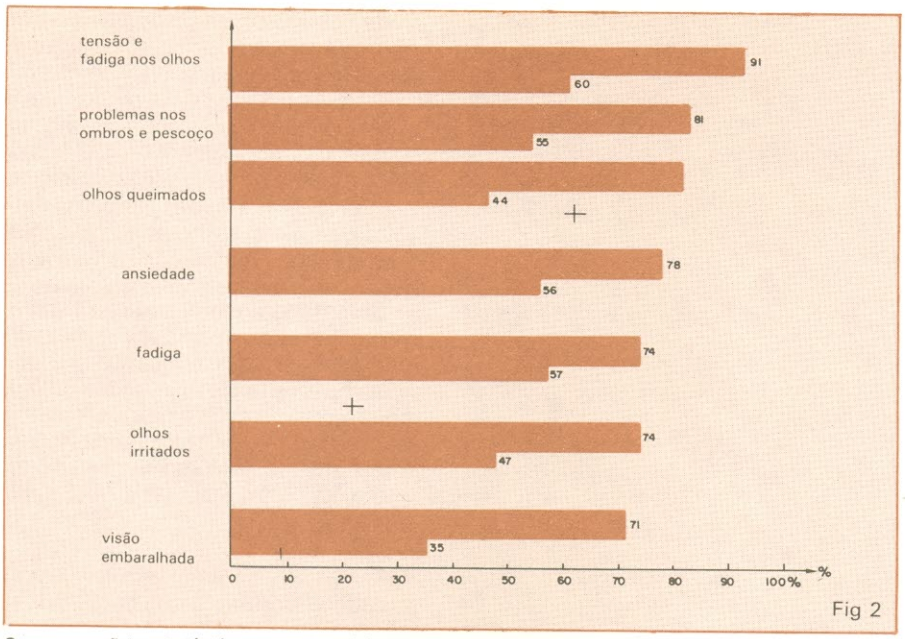


Fig 2

Comparação estatística entre problemas de saúde no trabalho com TRCs.

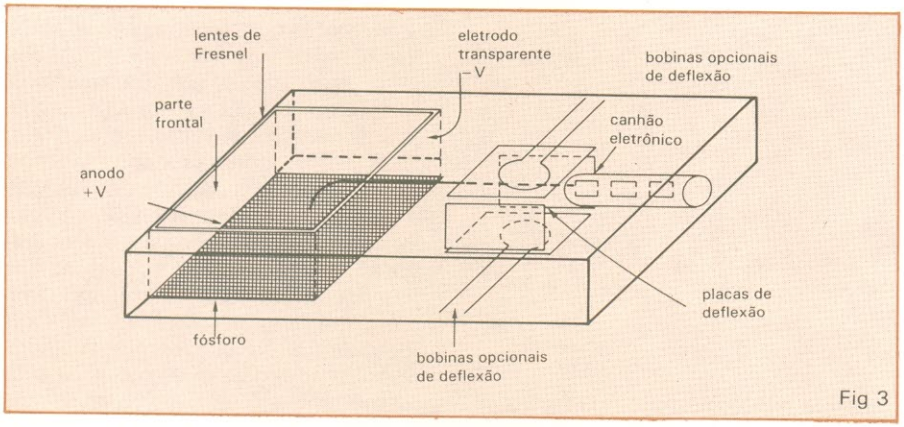


Fig 3

Estrutura básica de um TRC plano.

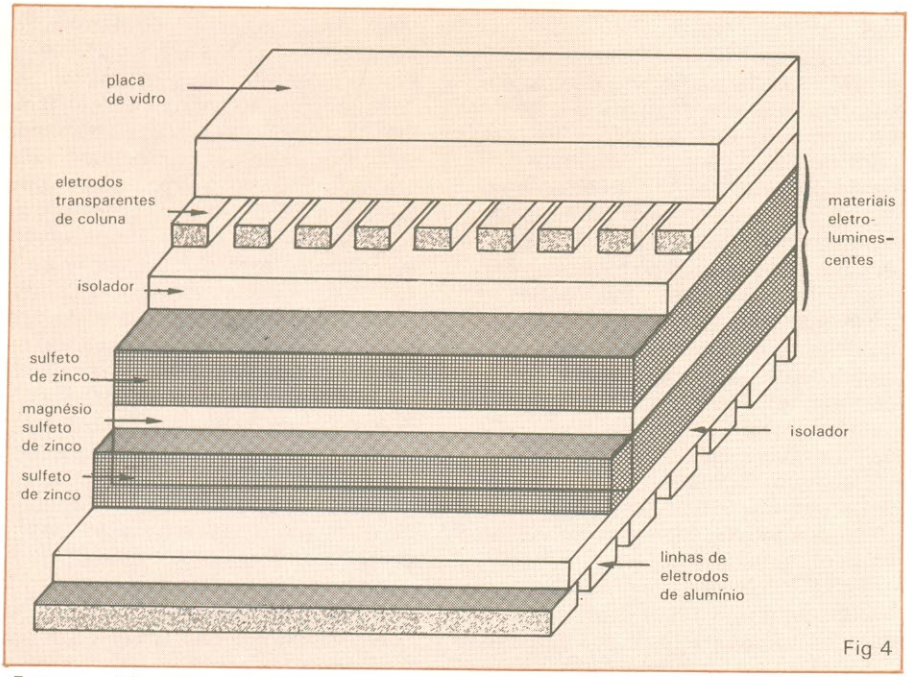


Fig 4

Estrutura básica de um mostrador plano eletroluminescente.

to dos MIPs de descarga gasosa consiste em obter maior resolução e construir painéis de maiores dimensões, reduzindo simultaneamente o número de alimentadores. Há dois anos, foi fabricado o primeiro mostrador de plasma de grandes dimensões, com um metro de diagonal e 2 000 pontéis por cm^2 (pontel = ponto na tela). Até o fim deste ano deverá ser lançada uma versão em cores.

Para que se tenha idéia do mercado de mostradores, apresentamos na Tabela 1 uma projeção de consumo para o mercado dos Estados Unidos, considerando-se apenas a área profissional. A enorme expansão do consumo de mostradores de todos os tipos mostra apenas a imensa expansão que deverá continuar a ocorrer na área de processamento de dados e na utilização crescente de sistemas gráficos.

Na Tabela 2 temos uma expansão de consumo de MIPs nos EUA por área profissional e, finalmente, na Tabela 3, uma previsão mais conservadora do consumo mundial de MIPs, em milhões de dólares.

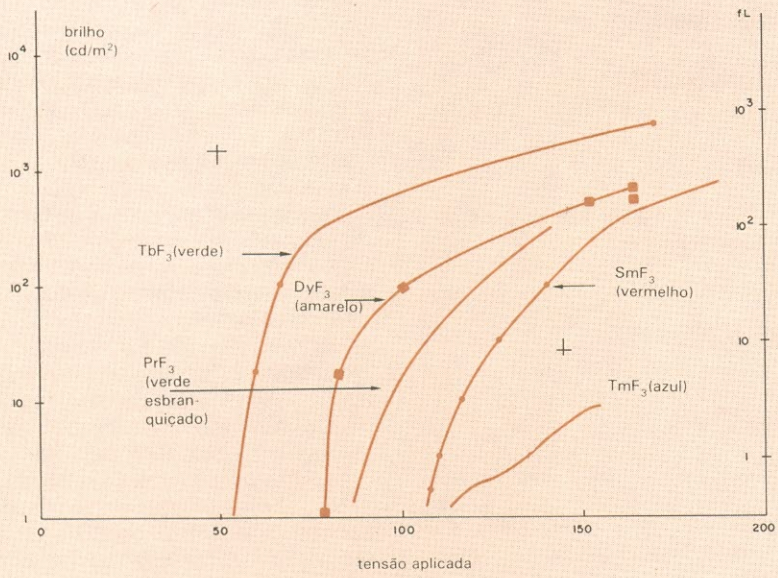
Resumindo o que foi dito, existem cinco tecnologias dominantes para a construção de mostradores de imagem planos. São elas:

— TRCs planos
— Descarga eletroluminescente em plasma gasoso
— Cristais líquidos convencionais e biestáveis
— Fluorescência no vácuo
— Mostradores eletroluminescentes

Cada uma dessas tecnologias possui suas próprias características. Todavia, apenas as de cristal líquido apresentam mudanças significativas em termos de preço e potência consumida. A tecnologia de cristal líquido biestável estende o desempenho da convencional, no sentido de possibilitar maior número de linhas e melhorar a confiabilidade e aparência geral do sistema.

MIPs × TRCs — Os TRCs têm sido a tecnologia dominante para mostradores de imagens utilizando sinais de vídeo. Podem ser facilmente lidos sob condições de fraca iluminação ambiente e sua tecnologia é capaz de permitir a construção de mostradores de alta resolução com grande variedade de tamanhos e alta qualidade, monocromáticos e em cores. Essa tecnologia, resultante de uma evolução de quase meio século, apesar de permitir preços baixos, apresenta uma série de desvantagens que nos leva a considerar a utilização de mostradores planos:

Grande volume — Duas das maiores desvantagens de um TRC são seu volume e peso excessivos. Normal-



cor	dopante	máximo brilho (fL)
verde	TbF_3	700
vermelho	SmF_3	170
amarelo	DyF_3	190
verde-esbranquiçado	PcF_3	120
azul	TmF_3	3

Fig 5

Método que permite obtenção de plena resposta em cor nos MIPELs.

mente um TRC requer profundidade mínima de 15 a 30 cm para manter a nitidez na periferia da tela, de acordo com a varredura feita pelo feixe eletrônico. Em contrapartida, um MIP tem uma profundidade independente da área de tela, a não ser por considerações mecânicas; assim, chega a ter 5 cm de espessura ou menos.

Na figura 1 temos, a título de ilustração, as estruturas internas típicas de um TRC e de um MIP. O TRC é normalmente mais pesado, devido à espessura e composição do vídeo. Operando com vácuo interno elevado, a envoltória de vidro deve ser resistente o suficiente para suportar a pressão atmosférica. A tela frontal também deve ser feita de vidro-chumbo de alta densidade, para absorção de radiação.

A razão de forma do TRC é elevada em relação à largura-profundidade, pois o feixe eletrônico gerado no pescoço deve ser afetado pelo sistema de deflexão e varrer a tela frontal, ativando os materiais fosforescentes e gerando um ponto de cada vez. A deflexão do feixe dever ser tal que não provoque distorção nas bordas e cantos da tela.

Os MIPs são constituídos por um empilhamento de materiais eletroóticos colocados entre uma face frontal transparente, com eletrodos, e uma placa traseira com eletrodos ortogonais aos da placa frontal.

Uma grande diferença entre os TRC e os MIPs é a forma pela qual a imagem é formada na tela. No TRC, o feixe de elétrons varre rapidamente a face coberta de fósforo, linha após linha. A grade de controle permite atuar sobre o fluxo de corrente no feixe, controlando o ponto onde o feixe está incidindo naquele instante, tornando-o mais ou menos brilhante. O sistema de deflexão pode utilizar varreduras de linhas intercaladas ou não; ou, ainda, utilizar um sistema vetorial, onde o feixe eletrônico traça retas entre pontos definidos da tela. Em particular, o sistema de TV comum ujtiliza varredura intercalada de linhas, com 30 quadros/s, sendo que dois quadros formam uma figura completa, criando desse modo a sensação de continuidade e movimento.

Os MIPs realizam a escrita numa matriz de pontos discretos. Cada intersecção das trilhas de eletrodos verticais e horizontais é um **pontel** (= ponto na tela) da matriz imagem. O mostrador pode ser do tipo emissor (ativo) ou do tipo que muda a luz refletida em seu fundo (passivo), quando tivermos uma tensão aplicada. Observe que cada uma das linhas e das colunas tem seu próprio circuito alimentador. Um pontel particular, para ser ativado, deve ter a linha e coluna correspondentes ativadas, sendo que os demais, nas mesmas linhas e colunas, não são ativados por receberem tensão insuficiente.

Simultaneamente, todas as linhas verticais recebem tensão correspondentes à ativação, enquanto que as linhas horizontais são ativadas uma de cada vez, uma após a outra. Deste modo, nos MIPs temos normalmente uma linha ativada de cada vez, enquanto que num TRC a ativação é feita ponto a ponto.

Operacionalidade — Outro fator de grande importância que caracteriza a diferença entre TRCs e MIPs é a fonte de alimentação. Enquanto o feixe eletrônico e seu sistema de deflexão exigem fontes com tensões elevadas, entre 10 mil e 30 mil volts, os MIPs requerem, no endereçamento de suas linhas e colunas, tensões entre alguns volts e uma centena de volts. A tensão reduzida (e, em algumas tecnologias, a potência reduzida) permite que os MIPs operem com fontes de tensão menores ou mesmo com baterias. A eliminação da alta tensão permite a operação com maior confiabilidade, eliminando também interferências eletromagnéticas e de radiofreqüência, além de melhorar em termos gerais a segurança de operação.

Ergonomia — As considerações de ordem ergonômica são, sem dúvida, o terceiro fator em ordem de importância na substituição dos TRCs pelos MIPs. Em termos mundiais, estima-se que nos próximos 10 anos cerca de 50 milhões de pessoas estarão trabalhando diante de terminais alfanuméricos e gráficos. Efeitos da exposição a estes terminais, a longo e curto prazo, têm sido tema de numerosos estudos e debates, principalmente no que se refere à saúde. Operadores de terminais tiveram seu comportamento estudado, principalmente no que se refere ao seu estado de saúde temporário — analisando-se a freqüência de fenômenos como dores de cabeça, fadiga, visão deteriorada e ansiedade. Verificou-se que estes eram significativamente mais freqüentes nos operadores de TRCs, quando comparados às demais pessoas (figura 2).

Outro estudo indica que, após operar com TRCs de tela verde ou âmbar, observa-se normalmente um efeito de persistência ótica, onde as letras durante algum tempo ficam tremulando diante

dos olhos do usuário.

Com vista aos efeitos a longo prazo, o Conselho Nacional de Pesquisas americano concluiu que "não há evidência cientificamente válida de que o uso ocupacional de TRCs está associado ao aumento de moléstias nos olhos ou anormalidades como cataratas". Esse estudo conclui também que a radiação do TRC está muito abaixo dos níveis admitidos nos EUA para a exposição ocupacional à radiação. Outros estudos, analisando a vinculação entre a exposição aos TRCs e anormalidades observadas em nascimentos, não chegaram a resultados conclusivos, embora sejam recomendados novos estudos.

Breve descrição das tecnologias MIPs — Ao longo deste trabalho foram citadas de passagem várias das tecnologias empregadas em Mostradores de Imagem Planos. Vamos agora examinar de forma mais sistemática essas tecnologias, estudando-as com algum detalhe.

TRCs planos — Nos TRCs planos o feixe de elétrons é inicialmente gerado e projetado paralelamente à tela, devendo ser deflexionado de 90° para que possa atingir o fósforo da tela. Na figura 3 temos esboçado a estrutura interna básica de um TRC plano. Pode-se notar um canhão eletrônico semelhante ao convencional, que gera um feixe eletrônico.

Esse feixe é deflexionado para a varredura horizontal e vertical por placas de deflexão eletrostática e pelo uso de bobinas opcionais. A seguir, este feixe sofre uma deflexão de 90°, sob o efeito de campos produzidos por eletrodos transparentes, que também servem para a localização. Uma vez deflexionado, o feixe incide sobre uma superfície coberta de fósforo que irradia luz. Um conjunto de lentes de Fresnel permite que se veja a imagem através da superfície oposta à que contém fósforo.

A *Sony* introduziu seu TRC plano numa TV branco e preto portátil contendo uma tela de 5 cm na diagonal e que já está sendo comercializada. A *Sinclair* está lançando um tubo de 10 × 5 cm para TV portáteis branco e preto. A *Philips* e a *Sony* planejam lançar, ainda em 1985, TRCs planos maiores incorporados a seus produtos.

O TRC plano tem praticamente todas as vantagens do TRC convencional. Seu uso em terminais, porém, apresenta quase todas as limitações já discutidas, acrescidas do fato de que atualmente só é disponível em pequenas dimensões.

Mostradores eletroluminescentes — Após longo período em estado de pesquisa e serem aplicados na construção de painéis planos de grandes dimensões para fins militares, os MIPs eletroluminescentes (a que chamamos de MIPELs) começam a ser produzidos em massa. Apesar dos MIPELs terem a fama de ser dispositivos perpetuamente em pesquisa, os centros militares americanos investiram pesadamente nesses dispositivos nos últimos 10 anos, viabilizando sua aplicação comercial.

Os MIPELs podem ser considerados o equivalente em estado sólido dos MIPs de plasma, devendo ambos tornarem-se, até o final da presente década, uma excelente alternativa para os TRCs. Todavia, o preço dos MIPELs não deverá cair tão rapidamente como se tinha inicialmente previsto.

Consideremos agora a tecnologia associada aos MIPELs. O mostrador eletroluminescente é construído com a deposição de camadas de filmes sobre uma placa de vidro, que constitui a parte frontal do mostrador. A camada eletroluminescente é colocada entre duas camadas isoladoras externas, como mostra a figura 4.

Para a operação do dispositivo, deve-se aplicar uma tensão de polarização de 200 V, aproximadamente. Quando uma tensão adicional de 30 V é aplicada aos materiais eletroluminescentes, irradia-se uma luz amarelo-alaranjada. O tempo de queda e o tempo de resposta tornam possíveis imagens de excelente qualidade, numa razão próxima à de vídeo.

No estágio atual de desenvolvimento, todos os problemas associados com filmes finos eletroluminescentes CA (em inglês, *ACTFEL*) foram ou estão em vias de serem resolvidos. A introdução, pela Supertex, de alimentadores MOS monolíticos de linhas e colunas superou as dificuldades de criar alimentadores de alta tensão para endereçamento nos MIPELs presentes e futuros. As estruturas construídas com tecnologia DMOS operam inerentemente com várias centenas de volts, tensão mais do que suficiente para os MIPELs; além disso, os circuitos DMOS permitem graduar melhor todas as escalas de cinza. Como exemplo de produto comercial, podemos citar o MIPEL da *Sharp Corporation*, que é usado no computador *Grid Compass*, com produção em pequeno volume. Tal mostrador tem 24 linhas de 53 caracteres, sendo fornecido ao produtor por 700 dólares.

Na área de pesquisa e desenvolvimento, existem ainda esforços significativos para ampliar a eficácia dos fósforos existentes, pela adição de coativadores e utilização de melhores dielétricos e refletores. Existem também muitos trabalhos em andamento, para a obtenção de resposta policromática e cores completas, através da utilização de mostradores sintonizados em tensão. Deste modo, os MIPELs que fornecem cor, brilho e contraste com menor tensão de alimentação — cerca da metade dos valores atuais — em breve estarão na ordem do dia, talvez dispondo até de alimentadores com transistores em filmes finos. Na figura 5 temos o rendimento de cada dopante. Os fósforos são inicialmente formados pela escolha dos dopantes de um material baseado em sulfeto de zinco, gerando a cor desejada. As células transparentes de sulfeto de zinco são empilhadas e alimentadas com um sinal de 5 kHz, de modo a se obter mistura de cores sem filtros.

Algumas variações das famílias MIPEL, tais como filme fino CC e mostradores CC e CA com pó aglomerado, poderão estar abandonadas no próximo ano. A vida muito curta dos MIPELs CA e sua resolução muito pobre, associada à operação não matriciada, limita sua aplicação à iluminação ambiente onde existe uma grande faixa de alternativas viáveis, incluindo as lâmpadas incandescentes. Os filmes finos CC mostram em termos de pesquisa uma pequena reativação, com a possibilidade de implementação de eficientes mostradores alfanuméricos de baixa tensão. Existem, ainda, porém, muitas dificuldades para a fabricação de MIPEL com filmes finos CC.

Destacamos, por fim, que existem ainda muitos problemas para a construção de MIPELs CA de grande área (1 m^2) e isto poderá afetar sua aplicação na própria área militar, onde são mais aplicados. Todavia, com a soma de esforços que vem sendo realizados, podemos esperar para breve a superação dessas dificuldades. ●

(No próximo número: os mostradores de plasma gasoso, fluorescentes a vácuo, de cristal líquido e eletroorgânicos.)

Arnaldo Megrich

1.ª PARTE

Análise e projeto de filtros

É importante (e interessante) conhecer os processos e circuitos de seleção de freqüências. Esta série lhe dará toda a informação básica, de forma acessível

A síntese de filtros em eletrônica, sejam eles construídos a partir de redes passivas (componentes resistivos, indutivos e capacitivos), ativas (utilizando amplificadores operacionais) ou ainda digitais (a filtragem passa a se tornar um processo numérico), é considerada uma das áreas de maior importância na Engenharia de Telecomunicações. Neste conjunto de artigos, vamos apresentar os princípios essenciais para projetos de filtros passivos e ativos, além de expor alguns tópicos relativos aos filtros digitais.

Diretrizes do trabalho — Passa-baixas, passa-altas, passa-faixa, elimina-banda, Butterworth, Chebyshev, Bessel, filtros de 1.ª e de 2.ª ordem. Estes e outros termos serão de uso comum nos textos desta série. O projeto de filtros, de uma forma geral, é dificultado principalmente devido à utilização de um ferramental matemático de razoável complexidade. Com o objetivo de contornar esse problema, procuraremos, sempre que possível, substituir os cálculos por tabelas e gráficos, suavizando as barreiras inerentes a esta ramificação da eletrônica.

Os filtros são divididos em quatro grandes categorias: 1) passa-baixas (FPB), 2) passa-altas (FPA), 3) passa-faixa (FPF) e 4) elimina-banda (FEB). Sabemos que um sinal periódico genérico pode ser decomposto em uma série de componentes senoidais, sendo cada um deles com uma amplitude e uma freqüência definida. Um filtro é uma rede (fig. 1), cuja função reside em permitir ou não a passagem de componentes a dadas freqüências, por meio de uma significativa atenuação das parcelas indesejáveis; com isto, ele altera as características do sinal entrante original, de acordo com as necessidades.

Quanto às freqüências abrangidas (espectro), os filtros são agrupados em três famílias: a) filtros operantes na faixa de áudio; b) na faixa de radiofreqüências; c) filtros de microondas. Quanto à topologia da rede filtrante, ela é classificada em circuitos "T", circuitos "π" ou, ainda, em redes com formato de treliça. Outras formas de caracterização, também utilizadas, fundamentam-se nos tipos de componentes empregados: filtros *LC* (contendo indutores e capacitores) e filtros piezelétricos (portanto cristais). Se a rede for constituída por componentes ativos (dispositivos que dependem de uma fonte de tensão externa para operar), ela será denominada de "filtro ativo". Em contrapartida, os filtros passivos englobam as redes puramente dissipativas, como já citamos ao início do texto.

A figura 2 ilustra a diferenciação das três topologias de rede: **T**, π e **treliça**. Fixemo-nos, no momento, na identificação dos filtros segundo os tipos de componentes contidos em suas redes. Desta forma, podemos elaborar uma árvore, de acordo com a representação descrita pela Tabela 1.

Funções de transferência dos filtros — Cada aplicação requer um tipo particular de filtro. Quando desejamos atenuar apenas as componentes de alta freqüência de um sinal, a solução mais indicada é um filtro passa-baixas (fig. 3a). Mas se, ao contrário, as freqüências baixas devem ser inibidas, recorremos a um passa-altas (fig. 3b). Nos casos em que se exige apenas componentes agrupadas dentro de certos limites de freqüências, a realização de tal tarefa fica a cargo de um filtro passa-faixa (fig. 3c). E, finalmente, quando se trata da rejeição de parcelas contidas no interior de uma região delimitada de freqüências, a função é do filtro elimina-banda (fig. 3d).

Observe em todos os gráficos desta

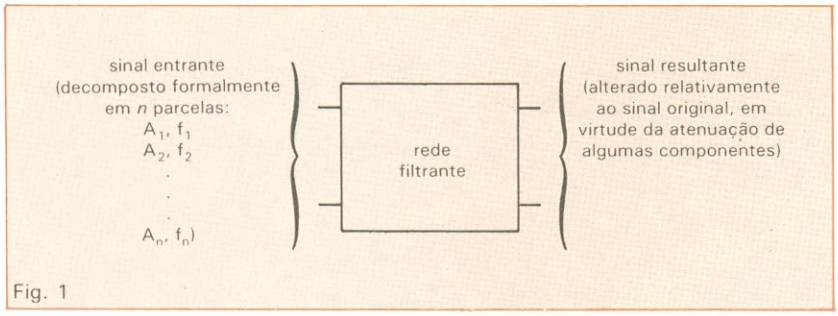


Fig. 1

Função básica de um filtro.

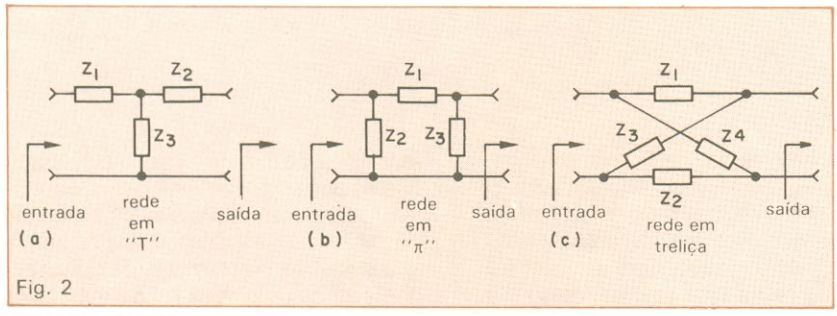


Fig. 2

Classificação de filtros segundo suas topologias.

Classificação dos filtros segundo os tipos de componentes empregados

Tabela 1

- Filtros de sinais elétricos
  - Filtros passivos com componentes discretos
    - LC
    - RC
    - com componentes ressonantes (exemplo: piezelétricos)
  - Filtros ativos
    - com componentes LC
    - com componentes RC
  - filtros com parâmetros distribuídos
    - comb-line
    - interdigital
    - linhas de transmissão
    - cavidades
      - helicoidais
      - coaxiais
      - guias-de-onda

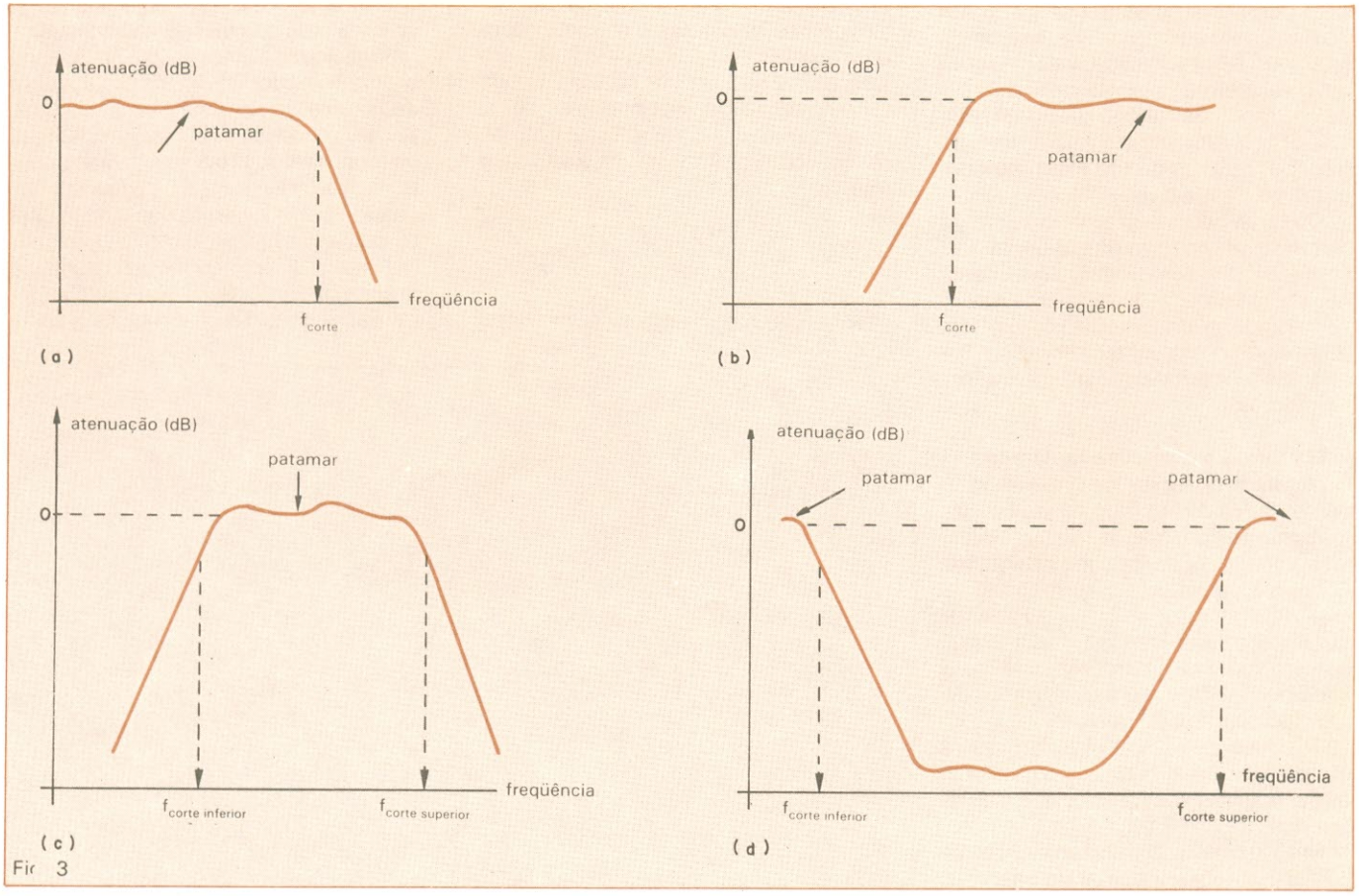


Fig. 3

Alguns tipos de filtros: o FPB, FPA, FPF e FEB.

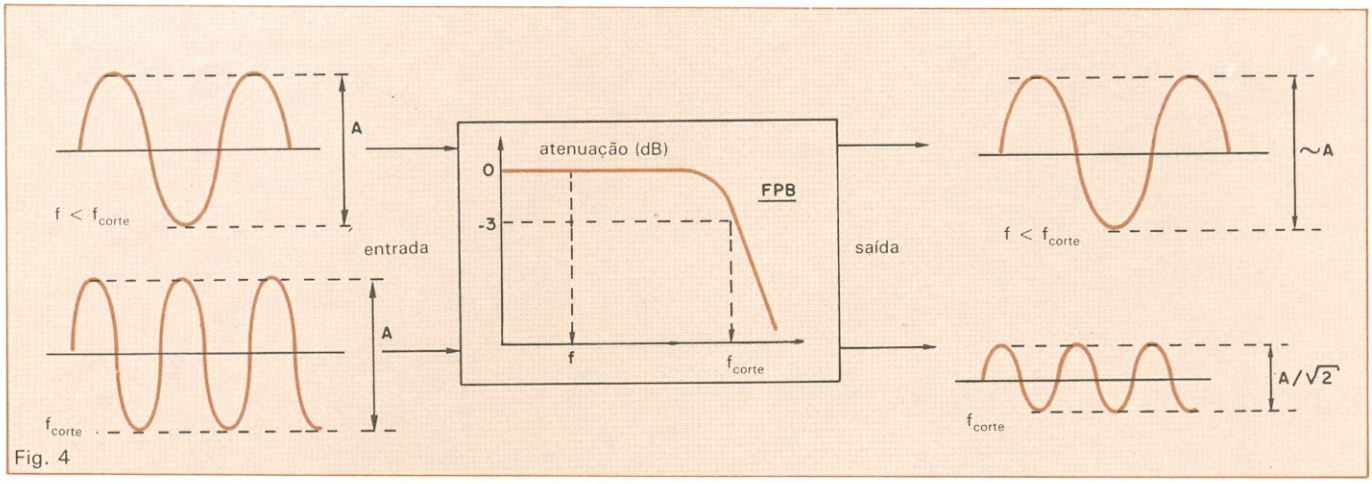


Fig. 4

Seleção das componentes de um sinal através de um FPB.

figura, a existência de uma ou mais freqüências, que são características de qualquer filtro: as freqüências de corte (f_{corte}). Esses valores são definidos como freqüências em relação às quais o ganho determinado pelo filtro decresce de 3 dB relativamente ao patamar. Isto equivale, fisicamente, à presença de uma componente senoidal à entrada do filtro, com amplitude *A* e freqüência f_{corte}, que é reproduzida à saída, com um nível atenuado ($A/\sqrt{2}$), devido às peculiaridades da função de transferência. Este processo está ilustrado na figura 4, através de um exemplo com um filtro passa-baixas.

Observe pelo diagrama que, em se tratando de um filtro passa-baixas, as componentes com freqüências inferiores a f_{corte} (mas não exatamente nas vizinhanças) praticamente não sofrem atenuações; enquanto isso as de freqüência superior são drasticamente bloqueadas.

Os filtros e a análise laplaciana — Na figura 5, observamos um gráfico representativo de um filtro passa-baixas, juntamente com a equação laplaciana caracterizadora deste comportamento. O pólo *a* da equação corresponde a ω_{corte} (onde $\omega_{corte} = 2\pi f_{corte}$). Para freqüências abaixo de f_{corte}, o ganho proporcionado pelo filtro em análise é dado por $-20 \log a$, enquanto que a declividade da função para $f > f_{corte}$ é de 20 dB/década — isso significa que a atenuação aumenta de 20 dB para uma freqüência dez vezes maior que a de referência.

Um filtro cujo comportamento gráfico é a imagem especular do caso que citamos acima está ilustrado na figura 6. Nele, a equação laplaciana contém um pólo acrescido de um zero, o que caracteriza um filtro passa-altas.

Quanto mais pólos são adicionados às funções de transferência, maior é a declividade da reta atenuadora. Pelo exame da figura 8, constatamos a existência de dois trechos distintos para um FPB: o primeiro, com uma atenuação de 20 dB/década e o segundo, com uma queda de 40 dB/década. Este é um fato típico que ocorre quando temos uma equação do segundo grau em s, no denominador da função de transferência do filtro. Analisemos a situação abaixo:

$$\text{Ganho (s)} = \frac{1}{s^2 + a_1 s + a_0}$$

A função representa — como detalharemos logo mais — um filtro passa-baixas portando dois pólos, que podem ser reais ou imaginários. Na hipótese de haver pólos reais, eles são ainda classificados como distintos ou superpostos (coincidentes). A figura 7 ilustra o mapeamento dos pólos para os três casos mencionados.

Verifiquemos os gráficos resultantes de cada uma das três possibilidades referidas acima (figura 8a, b e c). Quando o denominador $s^2 + a_1 s + a_0$ gerar duas raízes reais distintas, a queda de 20 dB/década vai se iniciar no pólo (raiz) de menor valor, progredindo até o ponto onde a reta alcança o segundo pólo, quando então acarreta duplicação dessa declividade.

Note a simplificação efetuada no gráfico da figura 8a, e que vamos adotar daqui para frente em nossos estu-

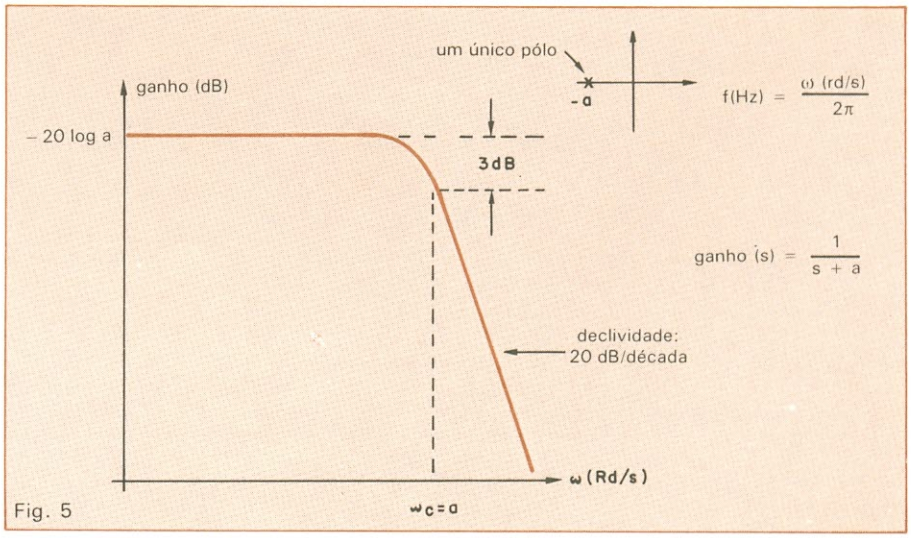


Fig. 5

Representação gráfica e função de transferência de um FPB.

dos, eliminando (para efeitos de facilidade de interpretação) a curvatura entre o patamar e a reta atenuadora.

O discriminador do denominador, na função de transferência, pode se tornar nulo, o que implicaria a duplicidade de uma mesma raiz. A declividade existente sob esta conjuntura será constante e igual a 40 dB/década, a partir de $\omega_{corte} = p_1 = p_2$.

A terceira alternativa pressupõe o surgimento de pólos complexos, devido à presença de um discriminador negativo. Para ω próximo de zero, o ganho desse filtro é determinado por 20 log (1/b). Para freqüências elevadas, temos uma declividade de 40 dB/década, enquanto que nos valores intermediários a função assume formas peculiares, conforme demonstra a figura 8c.

Determinamos a freqüência do pólo a partir de $\sqrt{b}$ (ou $\omega_p = \sqrt{b}$). Por sua vez, o parâmetro $\sqrt{b}/a$ define a sobreelevação da curva (o "Q" do filtro em estudo). Com isto, a equação de transferência do bloco filtrante (FPB com pólos complexos) pode ser representada, sob um outro prisma, por:

$$\text{Ganho (s)} = \frac{1}{s^2 + \frac{\omega_p}{Q}s + \omega_p^2}$$

Esta expressão equivale à que foi exposta anteriormente. Note que a sobreelevação do gráfico para filtros com pólos complexos modifica-se segundo o aumento de "Q", como sugerem as funções traçadas na figura 9, para alguns de seus valores.

Correspondência para um filtro passa-altas — O comportamento de um FPA é extremamente similar ao caso base já examinado. Todavia, um filtro passa-altas de segunda ordem possui dois zeros adicionais, gerados a partir do termo s^2 no numerador da seguinte função de transferência:

$$\text{Ganho (s)} = \frac{s^2}{s^2 + a_1 s + a_0}$$

As representações dos pólos e zeros dessa função, utilizando o plano complexo s (fig. 10), abrangem os três casos possíveis: pólos reais, distintos ou coincidentes, e complexos. Perceba

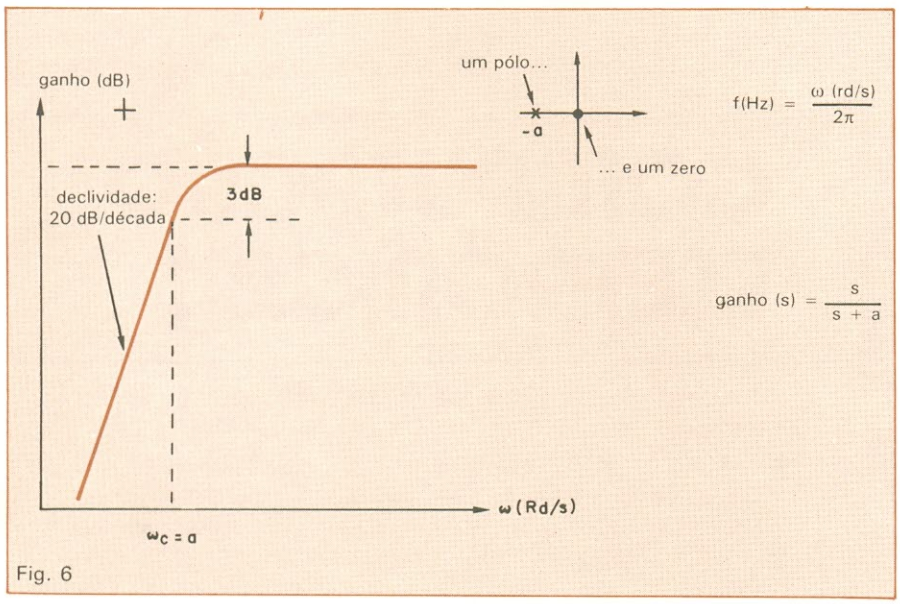


Fig. 6

Representação gráfica e função de transferência de um FPA.

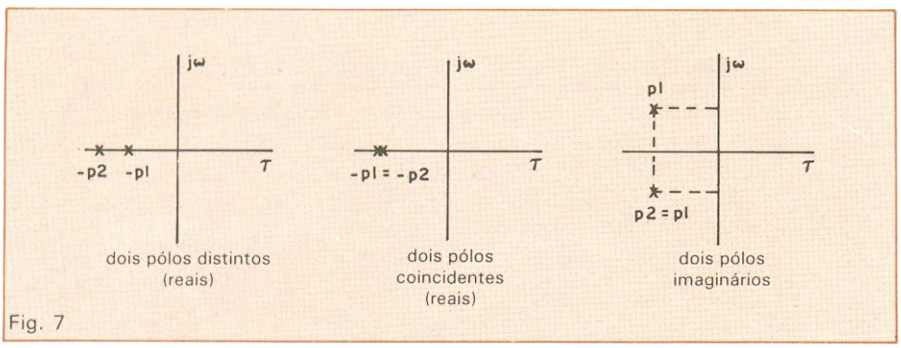


Fig. 7

Pólos mapeados no plano complexo s.

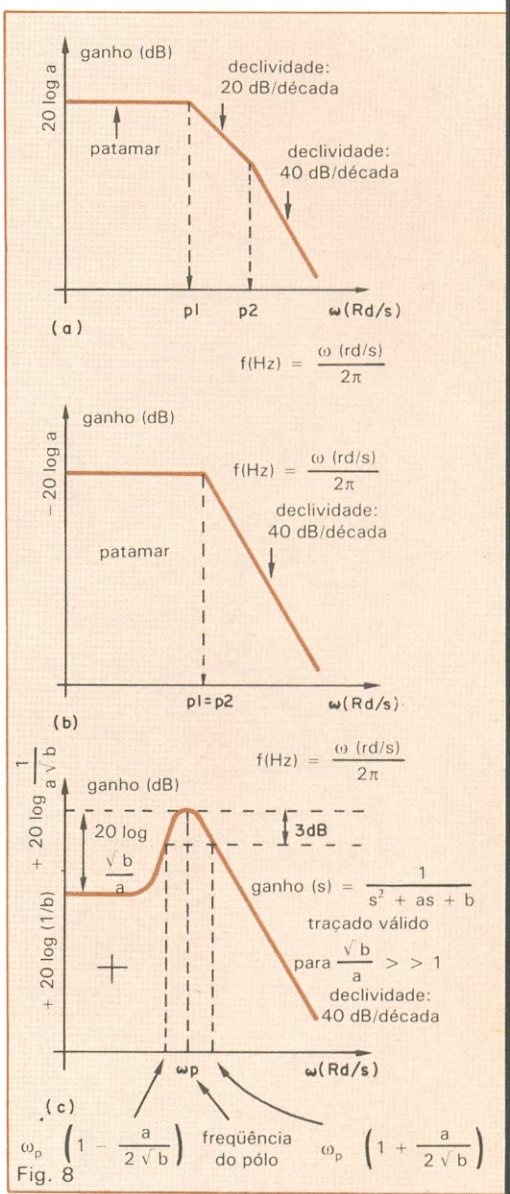


Fig. 8

Comportamento de um FPB com dois pólos reais distintos (a), dois pólos reais coincidentes (b) e dois pólos complexos (c).

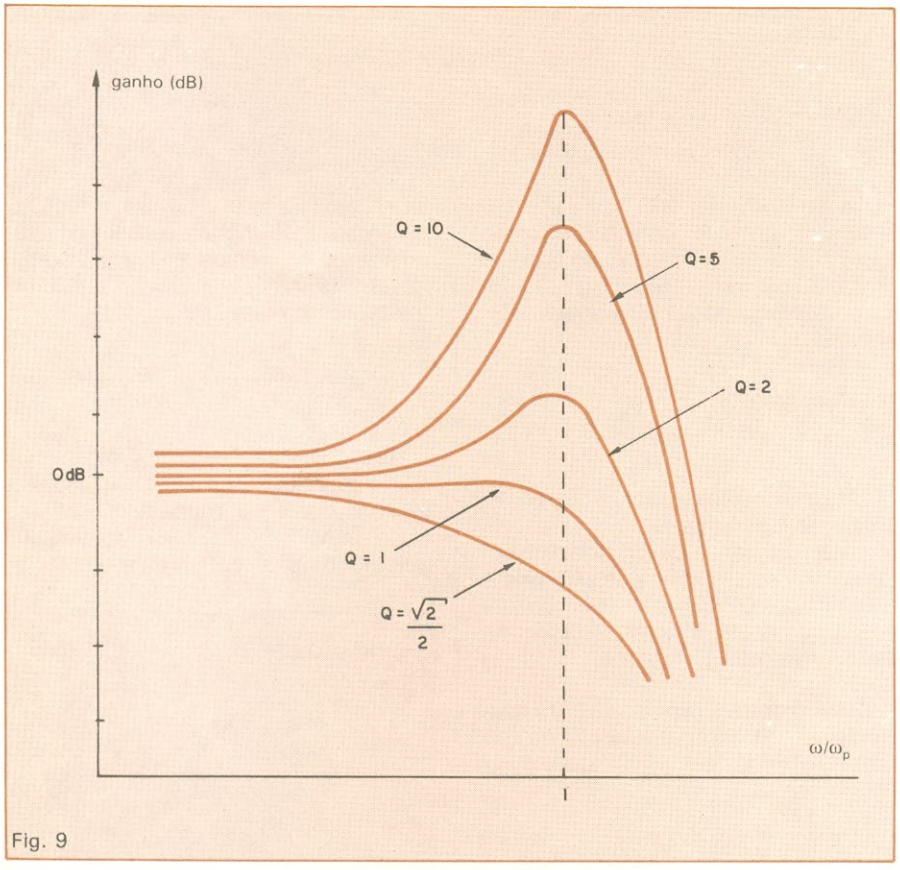


Fig. 9

Sobreelevação relativa ao valor de "Q"

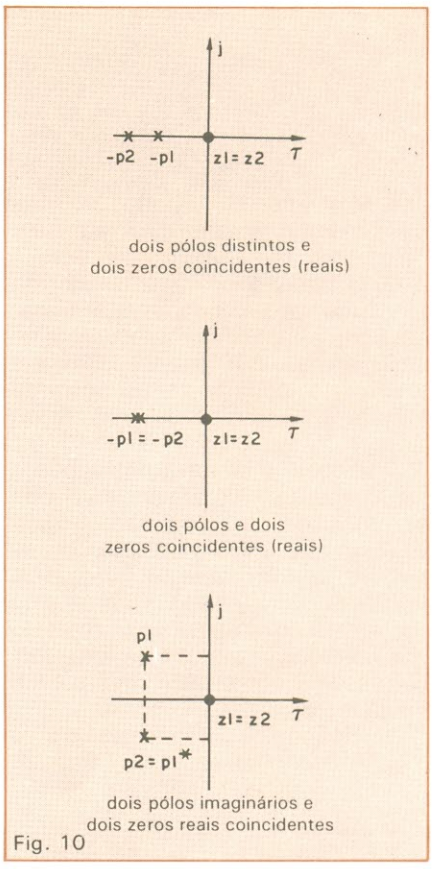
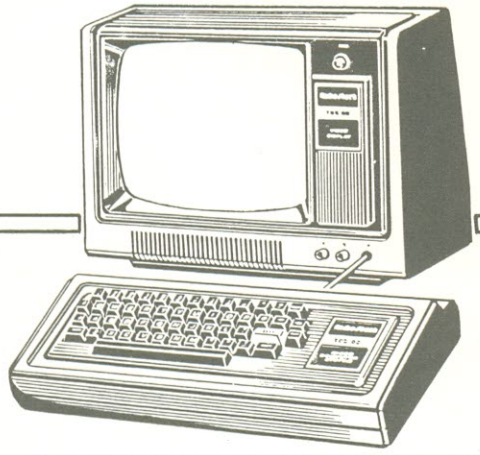


Fig. 10

Pólos e zeros no plano complexo s.



COMPUTAÇÃO ELETRÔNICA !

NO MAIS COMPLETO CURSO DE ELETRÔNICA DIGITAL E MICRO-PROCESSADORES VOCÊ VAI APRENDER A MONTAR, PROGRAMAR E OPERAR UM COMPUTADOR.

MAIS DE 160 APOSTILAS LHE ENSINARÃO COMO FUNCIONAM OS, REVOLUCIONÁRIOS CHIPS 8080, 8085, Z80, AS COMPACTAS "MEMÓRIAS" E COMO SÃO PROGRAMADOS OS MODERNOS COMPUTADORES.

VOCÊ RECEBERÁ KITS QUE LHE PERMITIRÃO MONTAR DIVERSOS APARELHOS CULMINANDO COM UM MODERNO MICRO-COMPUTADOR.

NÃO PERCA TEMPO! SOLICITE INFORMAÇÕES AINDA HOJE!

GRÁTIS

CURSO POR CORRESPONDÊNCIA

CEMI – CENTRO DE ESTUDOS DE MICROELETRÔNICA E INFORMÁTICA
Av. Paes de Barros, 411, cj. 26 – Fone (011) 93-0619
Caixa Postal 13.219 – CEP 01000 – São Paulo – SP

Nome . . . . . .
Endereço . . . . . .
Bairro . . . . . .
CEP . . . . . Cidade . . . . . Estado NE-93

Kapran

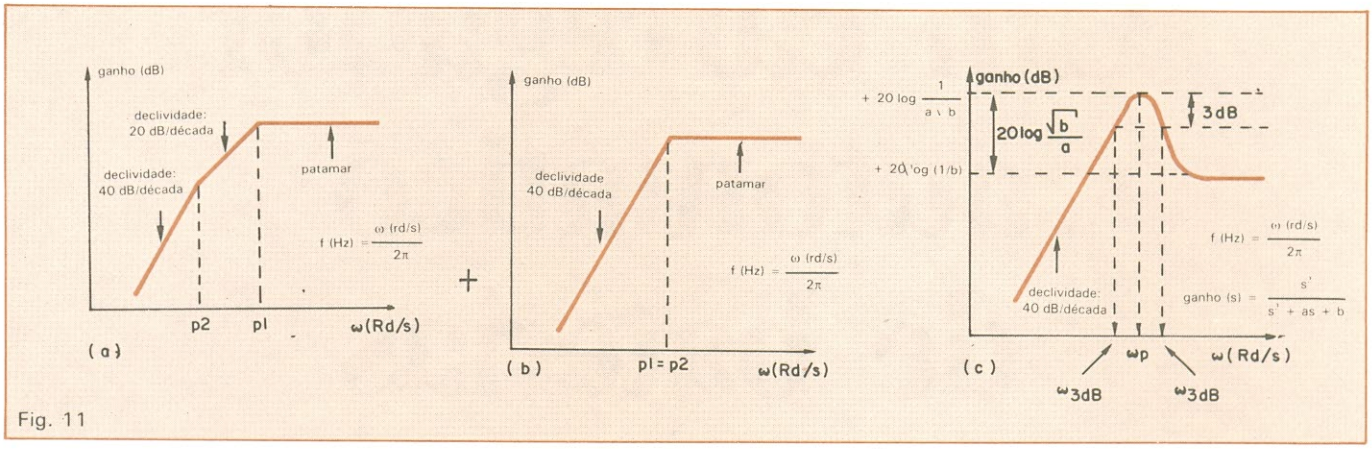
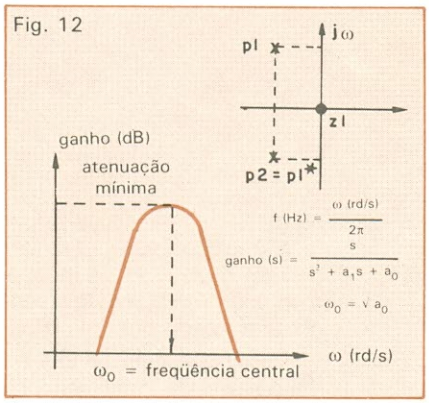
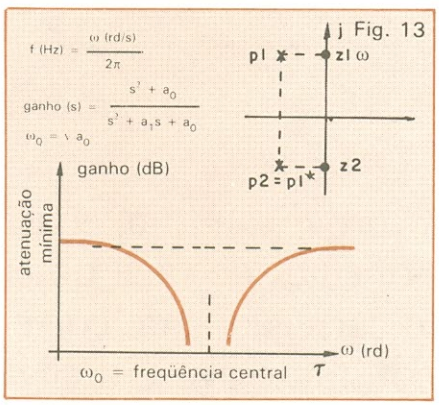


Fig. 11

Comportamento de um FPA com dois pólos reais distintos (a), dois pólos reais coincidentes (b) e dois pólos complexos (c).



Esboço de um filtro passa-faixa (com dois pólos complexos).



Apresentação de um FEB (dois pólos complexos).

que a ocorrência de um pólo idêntico a um zero (para raízes reais) pode acarretar a anulação desse par, levando-nos a regredir para a situação já analisada (filtro passa-altas de primeiro grau). As figuras 11a, b e c exibem, respectivamente, as funções de transferência para filtros passa-altas com pólos reais e distintos, pólos reais coincidentes e, finalmente, para filtros com pólos complexos. Observemos, pelos diagramas, a correspondência em termos conceituais entre os parâmetros dos FPA e FPB.

Pela análise da figura 11a, vemos que no caso de um FPA é o pólo de maior valor que determina a queda de 20 dB/década, até o trecho onde surge a segunda raiz ($p_2 < p_1$); é neste ponto que a declividade imposta torna-se mais acentuada.

Filtros passa-faixa e elimina-banda — Os FPF e FEB nada mais são do que simples composições dos casos já abordados. Um filtro passa-faixa de segunda ordem está esboçado na figura 12. Neste exemplo, verificamos a presença de dois pólos (complexos conjugados) e um único zero.

Uma rede elimina-banda é o caso dual do FPF, como indica a figura 13. Quanto ao número de pólos e zeros, a configuração do exemplo (FEB de 2ª ordem) contém um zero adicional relativamente ao FPF.

Ressalte-se aqui o fato de o par de zeros presente no FEB ser formado por valores conjugados, a saber: $j\omega_0$ e $-j\omega_0$, onde a freqüência central do filtro (ω_0) relaciona-se com o parâmetro a_0 através de $\omega_0 = \sqrt{a_0}$.

O filtro "passa-tudo" — Uma configuração muito especial, que não se enquadra rigorosamente no conceito de filtro como elemento selecionador de componentes a dadas freqüências (um filtro ideal é aquele que permite a passagem, sem atenuação, de sinais com freqüências dentro de certas faixas, impondo uma atenuação infinita para todas as demais), é encontrada no filtro "passa-tudo" (FPT). Esta rede permite a passagem de todas as componentes, qualquer que seja a freqüência. Há, porém, uma ressalva: o dispositivo introduz desvios de fase predeterminados para certas parcelas. O FPT, em resumo, conserva o ganho e altera a fase das componentes do sinal injetado. Algumas aplicações do FPT incluem a correção de fases de sinais e o atraso das informações entrantes, sem provocar distorções de freqüência (como uma linha de retardo), entre outras.

Um contato introdutório com as principais categorias de filtros é o que acabamos de realizar em nosso primeiro texto. Na seqüência, descreveremos as etapas a serem cumpridas em um projeto de filtro, para então adentrarmos nos cálculos de redes propriamente ditos. Até breve! ●

Bibliografia

— Electronic Filter Design Handbook — *Arthur B. Williams — McGraw-Hill — EUA.*

— Handbook of Filter Synthesis — *Anatol I. Zverev — John Wiley & Sons — EUA.*

— Filter Theory and Design: Active and Passive — *SEDRA/BRACKETT — Matrix Publishers, INC. — EUA.*

— Modern Filter Theory and Design — *TEMES/MITRA — John Wiley & Sons — EUA.*

PRANCHETA NACIONAL

Um carregador automático de baterias

Engº Nelio Ormond Braga Eletrosul, SC

Aproveitando apenas componentes de fácil obtenção, este carregador de corrente constante liga e desliga automaticamente a bateria, além de fornecer indicação visual dessas operações

O projeto foi desenvolvido utilizando materiais disponíveis, de sucata, e já opera há algum tempo, satisfatoriamente. Pode ser, também, facilmente modificado, se necessário. O carregador aqui proposto tem diversas aplicações, dependendo apenas da criatividade de seu usuário. No meu caso, ele alimenta um conjunto de quatro baterias chumbo-ácidas de 12 V, usadas em um alarme residencial. Além disso, pelo fato de possuir uma saída suplementar, alimenta eventualmente a bateria de um automóvel.

Basicamente, duas partes compõem o carregador automático de baterias. Uma delas é o carregador propriamente dito e a outra, que considero o "cérebro" do circuito, é o elemento responsável pela conexão ou desconexão entre a bateria e o carregador — o detector de nível.

Circuito do carregador — Do transformador de alimentação com derivação central obtemos uma tensão retificada e filtrada, para ser aplicada a um circuito estabilizador formado por três transistores, que fornece uma corrente prefixada, idependentemente da tensão de saída. Desse modo, a fonte estabilizada de corrente elimina o inconveniente de entregar à bateria carregada uma corrente superior à necessária — e evita-se, assim, o risco de reduzir a durabilidade da bateria.

Essa configuração apresenta ainda a vantagem de proteger o carregador contra curto-circuitos na saída, pois a fonte continuará fornecendo apenas a corrente para a qual foi ajustada. Esse ajuste é efetuado mediante a escolha do resistor de saída (no caso, de 0,5 Ω).

Sempre que a tensão nos terminais desse resistor alcançar 0, 6 ou 0,7 volts, o segundo transistor 2N1711 passa a conduzir, reduzindo a tensão na base do primeiro 2N1711. Este, por sua vez, altera a polarização da base do transmissor 2N3055 e, conseqüentemente, a tensão e a corrente de saída.

A corrente estabilizada é aplicada à bateria através de um diodo de saída — cuja função é impedir o retorno da corrente da bateria para o carregador. O LED verde tem o objetivo de indicar a condição de boa carga, sendo alimentado por um contato NF do relé C, como indicado.

Detector de nível — Este circuito tem por finalidade controlar o estado de carga da bateria, evitando excesso de corrente e fornecendo-a quando for necessário. Temos aqui três estágios básicos, essenciais ao desempenho do circuito de controle: o regulador série, o detector de tensão superior e o detector de tensão inferior. Vejamos um por vez.

O circuito regulador série consiste de um diodo zener, para a tensão de referência, e um transistor 2N3055 (montado como seguidor de emissor) para reduzir a resistência de saída do regulador, além de aumentar a corrente — pois, como se sabe, esse tipo de configuração apresenta uma baixa impedância de saída e alto ganho em corrente, dois fatores necessários às redes A, B e C do circuito.

No regulador série, o transistor é um amplificador de corrente e o zener, um diodo de referência. Desse modo, as variações de tensão que porventura surgirem na saída do carregador não irão

prejudicar o desempenho dos detectores de nível.

O detector de tensão superior tem a finalidade de "perceber" o nível superior de tensão, que indica a bateria totalmente carregada. Consiste de um operacional ligado como amplificador não inversor e com a malha de realimentação aberta. O potenciômetro de 4,7 kΩ dá o ajuste fino da tensão V_A, como veremos adiante. V_A é a tensão de referência superior, ponto estipulado para ativar o operacional, caso a tensão V_R, obtida nos terminais de saída do regulador, atinja esse valor.

Quando esse ponto é atingido, o operacional aciona o transistor ligado à sua saída, iniciando o processo de desconexão da bateria. O relé A é então energizado, abrindo seu contato NF, desenergizando o relé C e apagando o LED vermelho (consideramos o relé C inicialmente ativado e o B, permanecendo desenergizado).

No instante em que o LED vermelho se apaga, o LED verde acende, pelo retorno de seu contato NF à posição original. Ele permanece aceso até que o nível de carga atinja o valor mínimo e acione o estágio detector de nível inferior.

Esse terceiro estágio do detector de nível opera de modo semelhante ao anterior, através de um operacional e um transmissor. Suas entradas são ligadas aos mesmos pontos já vistos, através de potenciômetros de 4,7 kΩ. Neste caso, a entrada não inversora recebe a referência V_B de tensão inferior, para ser comparada com o nível V_R. O operacional será ativado quando V_R for igual ou inferior a V_B.

Sempre que isso ocorre, o relé B é energizado, fechando seu contato NA e acionando o relé C. Dessa forma, a bateria voltará a ser ligada ao carregador e haverá uma nova comutação dos LEDs, como se pode observar pelo diagrama. O relé A permanece desativado e o LED vermelho fica aceso até que seja acionado o detector de tensão superior.

Ajuste — Uma vez montado o carregador, é preciso seguir este roteiro para ajustá-lo:
— conectar uma fonte fixa de 12 Vcc entre o emissor do 2N3055 do detector de nível e a massa;
— nos terminais do carregador, ligar uma fonte variável de 0 a 15 Vcc;
— com a fonte variável ajustada em 12 V, calibrar o potenciômetro inferior de 4,7 kΩ para obter uma V_B de 6 V ou pouco menos;
— com a fonte variável agora ajustada em 14 V, calibrar o potenciômetro superior de 4,7 kΩ para obter uma V_B de 7 V;
— aplicar a fonte fixa de 12 Vcc aos terminais do terceiro potenciômetro de 4,7 kΩ e ajustar V_R para 6 V.

Caso não haja disponibilidade de uma fonte variável, basta conectar uma bateria aos terminais do carregador, com este ligado à rede. Aplicando um voltímetro à bateria, verifica-se, então, quando sua tensão chega a 14 V; em seguida, mede-se a tensão V_R e ajusta-se o potenciômetro para 7 V.

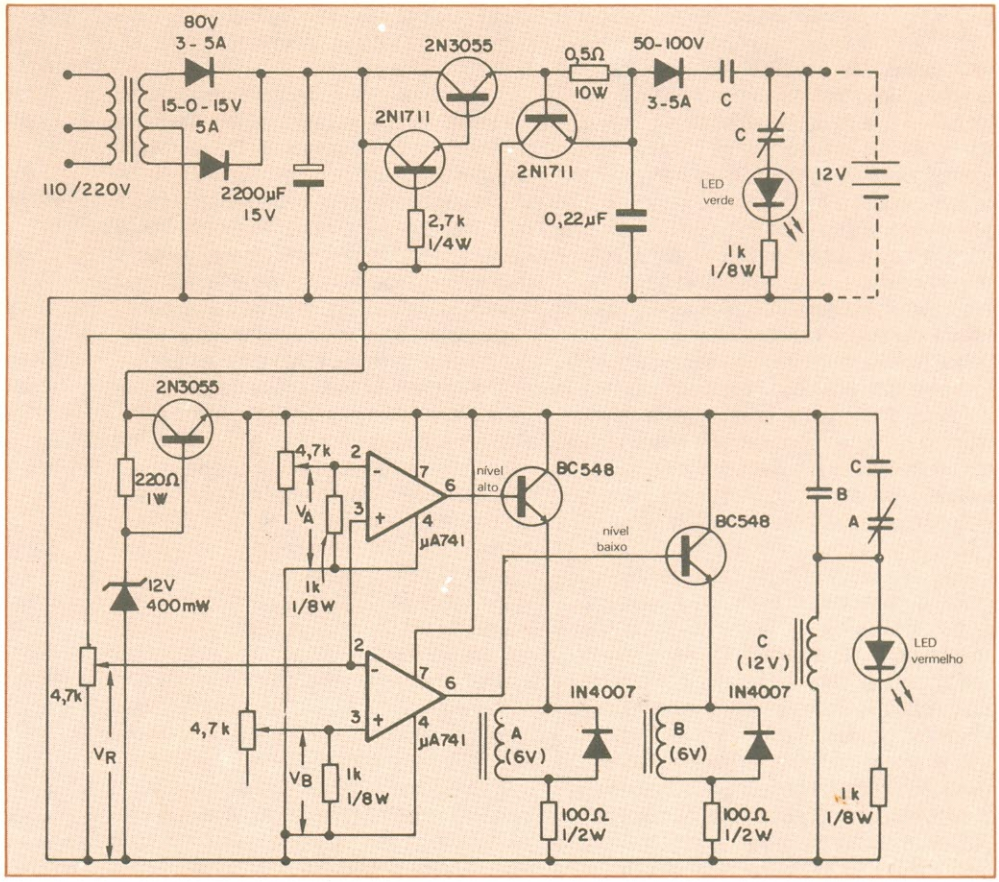
Numa segunda etapa, descarrega-se a bateria por meio de uma lâmpada, até que sua tensão chegue a 12 V ou pouco menos. Mede-se então a tensão V_B e ajusta-se o potenciômetro em 6 V ou pouco menos. Por fim, com a bateria indicando exatamente 12 V, ajusta-se o último potenciômetro para uma tensão V_R de 6 V. Tudo isso deve ser feito com a bateria ligada ao carregador.

Para o ajuste da corrente de carga da bateria, o resistor de saída pode ser dimensionado pela fórmula:

$$R = 0{,}6/I$$

onde I é a corrente desejada de carga. No caso do circuito apresentado, essa corrente é de 1,2 A. ●

Atenção: *Toda idéia publicada nesta seção dá direito a uma assinatura, por um ano, da* Nova Eletrônica. *Se você já for assinante, a publicação vai lhe garantir a renovação por mais um ano. Envie seu circuito acompanhado por um texto de duas páginas, no máximo; em cada edição divulgaremos uma entre as várias idéias que recebermos.*



Francisco Bezerra Filho
laboratório da TELESP

Como fazer medições em canais de PCM

Uma análise sobre a medição dos sinais e dos ruídos num sistema de transmissão com 30 canais de voz, multiplexados em PCM

A transmissão de diversos canais de voz num sistema de modulação codificada em pulso (PCM) é feita por multiplexação, isto é, enviando amostras de cada sinal alternadamente, numa freqüência alta, a ponto de parecer que as informações são mandadas simultaneamente. Esse processo gera distorções e sofre interferências, de modo que é necessário realizar medições para se verificar as características de qualidade da transmissão.

Na nossa análise, vamos usar um equipamento de PCM do tipo "primeira geração", com capacidade para transmitir 30 canais de voz e dois canais de sincronismo. A figura 1 contém o diagrama de blocos desse sistema.

O uso do processo de multiplexação PCM permite enviar os 30 canais de voz e dois de sincronismo através de um mesmo meio de transmissão — rádio e/ou linha física —, sem interferência entre os canais. Neste processo, cada canal de voz tem acesso ao meio de transmissão, ou seja, é amostrado, durante um pequeno intervalo de tempo.

O processo de amostragem no sistema PCM pode ser comparado à ação de uma chave rotativa, com uma posição para cada canal, girando em alta velocidade, 8 000 vezes por segundo, ou seja, com freqüência equivalente a 8 kHz*. Isso torna possível amostrar todos os 30 canais de voz.

No terminal de recepção, localizado na estação B, o equipamento de PCM também conta com uma chave rotativa, similar, que gira na mesma velocidade (sincronizada) e obedece à mesma direção de movimento da chave da estação A. Com esse movimento, a chave varre todos os 30 canais, indo do 1 ao 30 e voltando novamente ao canal 1, ou seja, faz um giro completo e sincronizado com a chave da estação A.

Os canais de voz, antes de serem injetados no equipamento terminal de PCM, na estação A, são aplicados inicialmente a um conversor, que transforma os dois fios que vêm do telefone do assinante A em 4 fios. Dois deles ligam a saída do conversor à entrada do sistema de transmissão, ponto XA da figura 2, e os outros dois fios ligam a saída do sistema de recepção à entrada do conversor, ponto YA.

Durante as medições realizadas no canal de voz, como veremos mais adiante, o sinal de teste aplicado na estação A é injetado no ponto XA. Na estação B, o sinal injetado é retirado no ponto YB, de um segundo conversor localizado nesta estação. Os sinais de voz, ou sinais analógicos, aplicados na entrada da estação A, são codificados inicialmente em amplitude (PAM) e, a seguir, codificados no tempo (PCM).

Os sinais de voz, depois de devidamente multiplexados no tempo, são transmitidos de A para B via linha física e/ou rádio, como mostra a figura 1. Na estação B, do lado da recepção, os sinais de voz recebidos, multiplexados em PCM, são decodificados e transformados em PAM para, a seguir, serem convertidos em sinais analógicos (voz). Após terem sido amostrados adequadamente, são distribuídos aos respectivos canais e destes aos assinantes do lado B. O processo de transmissão de B para A é o mesmo, só que, neste caso, há necessidade de outro sistema operando no sentido inverso.

As medidas de nível em canal de voz, como veremos, são realizadas nos equipamentos PCM de uma maneira geral, principalmente nas fases de teste na produção, teste de aceitação em campo, instalação e manutenção. Todos os testes baseiam-se no conjunto do medidor de nível de voz W & G PCM-1, formado por um gerador de nível PCMG-1 (fig. 3) e por um medidor de nível de voz PCME-1 (fig.4). Mas, por outro lado, pode-se usar qualquer conjunto gerador/medidor similar a este, mesmo que seja de outro fabricante, como indica a bibliografia no final deste artigo.

Funcionamento do gerador de nível PCMG-1 — O gerador de nível usado nos testes de canal de voz baseia-se no gerador da Wandel & Goltermann (W & G), modelo PMG-1, cujo diagrama de blocos é mostrado na figura 3. Ele gera dois tipos de sinais de fontes diferentes: senoidal e ruído pseudo-aleatório**.

O sinal senoidal é constituído por 14 freqüências fixas, cada uma delas com um valor diferente, posicionadas den-

** É por essa razão que, nas medições feitas nos canais de voz, não é usada freqüência submúltipla de 8 kHz. Nessas medições evita-se o uso da freqüência de 800 Hz; no lugar desta, utiliza-se 840 Hz. O objetivo é evitar ruído na freqüência de amostragem que aparece dentro do canal de voz em teste.*

*** Não devemos confundir o ruído pseudo-aleatório, com faixa limitada de 350 a 550 Hz, com ruído branco. O ruído branco, por definição, é capaz de ocupar um espectro contínuo infinito de freqüência, o que não ocorre com o ruído visto na saída do filtro (2) da figura 3.*

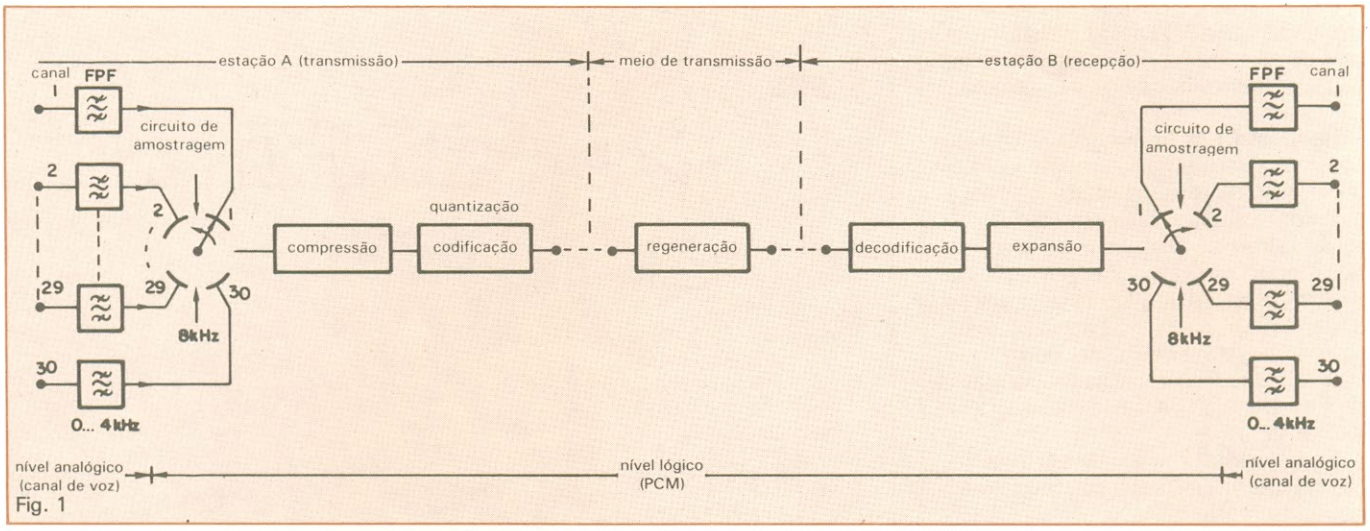


Fig. 1

Diagrama de blocos do sistema PCM para 30 canais.

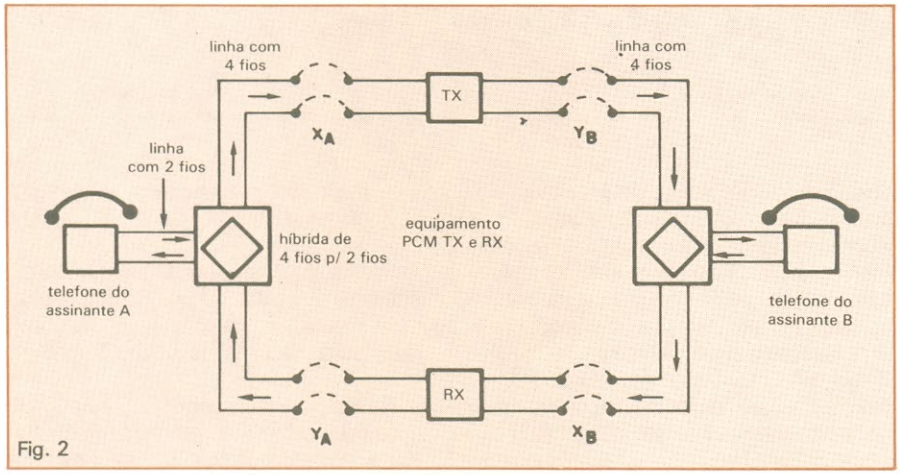


Fig. 2

Híbrida conversora de dois para quatro fios e pontos de medição.

tro da faixa do canal de voz de 300 Hz a 3 400 Hz. O ruído pseudo-aleatório, ou ruído padrão, é do tipo de faixa limitada, de 350 a 550 Hz. O oscilador (1) gera um ruído contínuo, cobrindo toda a faixa do canal de voz; mas na saída do FPF (3), temos a faixa reduzida entre 350 Hz a 550 Hz. O ruído contido abaixo de 350 Hz e acima de 550 Hz é totalmente eliminado pelo filtro.

Através da chave CH1, podemos selecionar o tipo de sinal a ser aplicado no canal em teste: ruído ou onda senoidal. O sinal selecionado é amplificado inicialmente pelo AMP (4), sendo que o nível na saída do gerador pode ser ajustado variando-se a posição dos atenuadores (6) e (7). Este permite uma variação de nível de + 6, 1 dBmo a – 56,7 dBmo, em passos de 2 dB. O sinal na saída do gerador é retirado no secundário do transformador (9), com uma impedância de 600 Ω balanceada, de onde é aplicado na entrada do canal em teste como indica a figura 5.

Quando apertamos a chave de pressão CH2 GER. OFF, cortamos o sinal na saída do gerador. Este procedimento é aplicado no teste de ruído no canal vago, que analisaremos mais adiante.

Funcionamento do medidor de nível PCME — O medidor de nível usado nos testes de canal de voz tem base no W & G MODELO PCME-1. Com esse equipamento, é possível fazer todas as medições previstas na Tabela 1. O medidor PCME-1 é formado por diversos filtros, como ilustra a figura 4.

Os filtros (2) e (11) são do tipo passa-baixa, com banda passante de 0 a 4 kHz. São usados em diversas medições em banda larga. O filtro (4) é do tipo passa-faixa, ressonante em 840 Hz, e o filtro (8) tem banda passante de 700 Hz a 3 100 Hz. O filtro (12) é um passa-alta (FPA), com freqüência de corte de 550 Hz. A chave CH2, paralela ao filtro (12), está normalmente fechada, pondo o filtro em curto. Quando a chave CH1 (A e B) é colocada na posição 1, CH2 se abre e o filtro (12) entra em ação, rejeitando a faixa abaixo de 550 Hz. O filtro (3) é do tipo psofométrico, obecede às recomendações P-53 da CCITT (Comissão Consultiva Internacional de Telefonia e Telecomunicações) sendo usado nas medições do ruído total ponderado no canal vago.

Os atenuadores (6) e (7), com uma faixa dinâmica de + 7 dBr a + 9 dBr e de + 4 dBmo a – 56 dBm, respectivamente, atenuam o nível do sinal de entrada para o valor desejado. O atenuador (10), por sua vez, tem uma faixa de atenuação de 0 dB a – 40 dB, sendo usado na medição da relação sinal/ruído de quantização. O sinal na saída do canal de voz em teste (figs. 5, 10 e 15) é aplicado aos pinos A e B da entrada (1), com uma impedância de 600Ω, balanceada.

Teste de nível de canal — O ganho ou atenuação que o sinal de teste sofre entre a entrada e a saída do canal depende principalmente dos circuitos que estão colocados nas etapas de voz, como se vê nas figuras 1 e 5. Para medir a atenuação, ligamos à entrada do canal, na estação A, o gerador de nível PCMG-1; ajustamos a freqüência des-

te para 840 Hz e seu nível de saída para o valor nominal do canal, que normalmente é de 0 dBm. Na saída do canal em teste, ligamos o medidor de nível PCME-1. O valor medido deve ser o nível nominal do canal ± 0,3 dB. Para medição do nível de canal, a chave CH1 (A e B) do PCME-1 deve ser ajustada na posição 5-MEAS. POINT LEVEL. A medida de nível deve ser executada em todos os 30 canais de voz do sistema.

Resposta em freqüência — A resposta em freqüência, também conhecida como distorção por atenuação, é definida como sendo a variação do nível na saída do canal, em relação a uma referência, em função da freqüência dentro do canal de voz. Essa variação depende, em parte, da banda passante plana e da ondulação dos filtros passa-faixa (FPF), localizados na entrada e na saída do canal de voz, como indica a figura 1.

Para levantar a resposta em freqüência no canal em teste, procede-se da seguinte maneira:

a) Liga-se à entrada do canal em teste, na estação A, o gerador de nível PCMG-1, como na figura 5.
b) Posiciona-se a chave CH1 do gerador em SENÓIDE e a chave CH3 em 840 Hz.
c) Liga-se o medidor de nível PCME-1 à saída do canal, na estação B. Ajusta-se o nível de saída do gerador para uma leitura de 0 dBmo, na escala do medidor M1 (fig. 6), e toma-se o nível de 0 dbM/840 Hz como referência.
d) Através da mudança na posição da chave CH3, varia-se a freqüência do oscilador para os seguintes valores de teste: 300, 420, 600, 2 400, 2 940 e 3 400 Hz.

A máxima variação do nível na saída do canal em teste, para cada freqüência, é lida diretamente na escala do medidor M2, em dB. A variação deve ser de no máximo ± 0,5 dB, em relação ao nível de referência de 0 dB a 840 Hz. Na figura 7 temos uma curva de tolerância, recomendada pelo CCITT, para a resposta em freqüência; nela estão especificados os limites máximos de variação, para as freqüências do canal de voz.

Lienaridade (ganho × nível) — A medida da linearidade no sistema PCM nos dá uma idéia de como o sistema responde a uma grande variação no nível de entrada, para manter o nível na saída do canal constante, em torno de um valor prefixado. A capacidade que o sistema tem de responder a grandes variações pode ser comparada à função exercida pelo CAG (Controle Automático de Ganho), presente nos receptores de AM, principalmente em

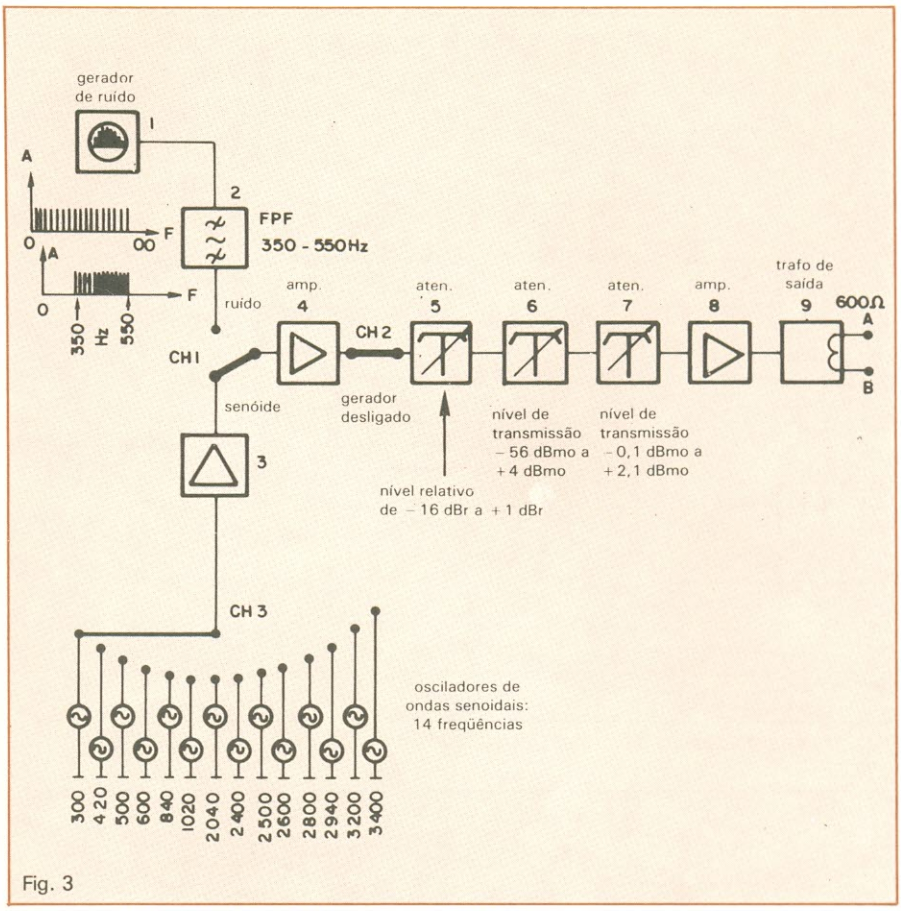


Fig. 3

Diagrama de blocos do gerador de sinais PCMG-1.

ondas médias. Devido ao processo de quantização e codificação utilizado no PCM, o sistema age de maneira a manter o nível na saída constante. Quando a amplitude do sinal aplicado à entrada varia de 3 dBmo a – 55 dBmo, o nível na saída deve manter-se inalterado. A variação máxima na saída do canal deve encaixar-se dentro da região limitada pelas linhas fortes do gráfico da figura 8. Para medir a linearidade do canal de voz, procede-se da seguinte maneira:

a) Liga-se à entrada do canal o gerador de nível PCMG-1, como na figura 5.
b) Posiciona-se a chave CH1 do gerador em SENÓIDE e a chave CH3 em 840 Hz.
c) Liga-se o medidor de nível PCME-1 à saída do canal, estação B, e seleciona-se a chave de função CH1 (A e B) para a posição 3. GAIN × LEVEL.
d) Ajusta-se o nível de saída do gerador para – 10 dBm; nesta condição, o nível medido na saída do canal será de – 10 dBm ± 0,5 dB, o qual deve ser tomado como referência.
e) Através dos atenuadores (6) e (7) do gerador, atenua-se o nível do sinal de entrada e simultaneamente aumenta-se a sensibilidade do medidor, para os seguintes valores: + 3, 0, – 20, – 30, – 40, – 50 e – 55 dBmo.

Para toda essa gama de variação do sinal de entrada, o nível lido na saída deve manter-se dentro da região limitada pelas curvas da figura 8.

Ruído no canal vago — O ruído que aparece no canal vago, no final do sistema, ocorre principalmente devido à decisão falsa entre os dois primeiros níveis de quantização, como ilustra a figura 9. E grande parte dele é gerada pela instabilidade do nível zero da curva de transferência do codificador/decodificador.

O ruído medido no canal vago não deve ser confundido com o ruído térmico, muito comum em outros meios de transmissão. Aqui, trata-se de flutuações do decodificador e, em parte, de ruídos espúrios da freqüência de amostragem de 8 kHz, mas de baixa amplitude. Quando colocamos a chave CH1 (A e B) na posição 6, a seção 1A da chave seleciona o filtro (3). Este apresenta uma curva ponderada psofométrica para ruído, de acordo com a recomendação CCITT-P53. No caso, o ruído medido é expresso em valor absoluto ponderado psofometricamente com relação à origem, sendo, portanto, expresso em dBmop.

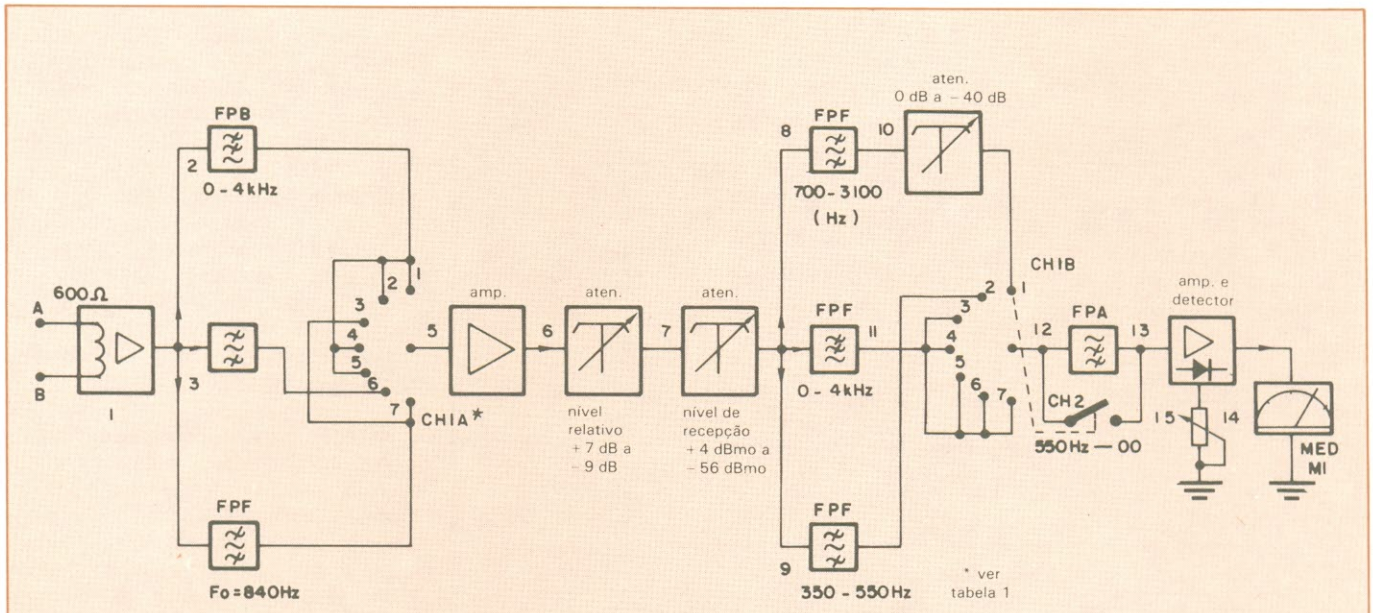


Fig. 4

Diagrama de blocos do medidor de nível PCME-1.

Resumo das características técnicas do medidor de nível PCME-1 (visto na fig. 4)

Tabela 1

Posição da chave CH1 (A e B)	Legenda da chave CH1 (A e B)		Limite máximo do valor medido (faixa dinâmica)	Faixa nominal de freqüência de operação e tom de teste
	Inglês	Português		
1 e 2	QUANT. DISTORTION	Ruído de quantização e relação sinal/ruído	0 dB a − 40 dB	700 a 3 100 Hz Δ350 a 550 Hz
3	GAIN × LEVEL	Linearidade (ganho × nível)	− 58,6 a + 6 dBmo	840 Hz
4	ATTEN. DISTORTION	Resposta em freqüência	− 58,6 a + 6 dBmo	300 a 4 000 Hz
5	MEAS. POINT LEVEL	Teste de nível de canal	− 58,6 a + 6 dBmo	840 Hz
6	IDLECHANNEL NOISE	Ruído no canal vago	− 88,6 a − 24 dBmop	Filtro psofométrico P-53
7	INTER CHANNEL CROSS-TALK	Diafonia entre canais	− 88,6 a − 24 dBm	Ruído na faixa de 350 a 550 Hz/sinal de teste = 420 Hz

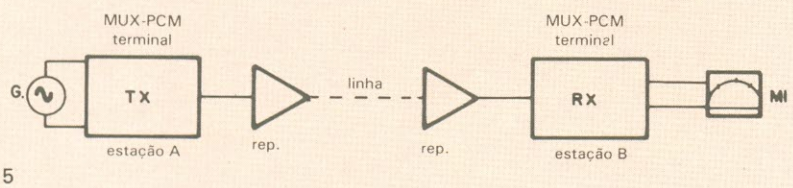


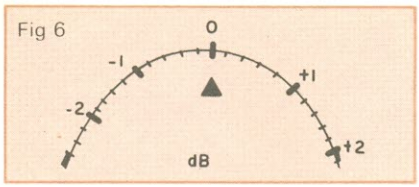
Fig. 5

Configuração básica para medições em um canal.

Aqui está o selo nº 2 do curso de videocassete.

2
VIDEOCASSETE

Recorte e cole este selo no local indicado da cartela fornecida juntamente com o 1º fascículo.

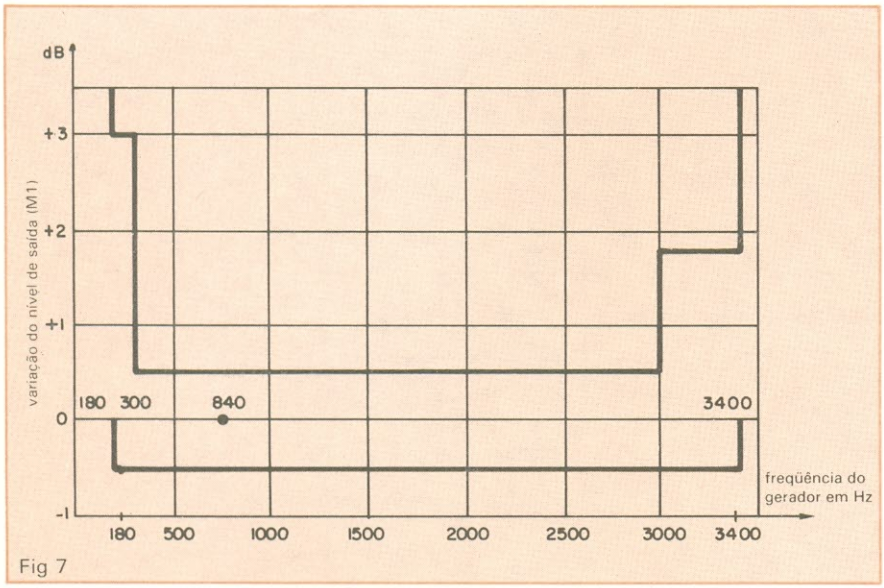


Escala expandida do medidor M1 do PCME-1.

Para medir o ruído presente no canal vago, segue-se o seguinte procedimento:

a) Carrega-se a entrada do canal em teste, na estação A, com uma carga de 600Ω, como na figura 10.
b) Liga-se o medidor de nível PCME-1 à saída do mesmo canal, na estação B.
c) Posiciona-se a chave CH1 (A e B) do medidor de nível em 6-IDLE CHANNEL NOISE. Nesta posição, a sensibilidade do PCME-1 é aumentada internamente em −30 dB e sua faixa dinâmica passa a ser de −88,6 dBmop a −26 dBmop.
d) Reduz-se a atuação do atenuador (7) do PCME-1, de maneira a aumentar a sensibilidade do medidor. Com isso, poderá ler um valor dentro da área útil do mostrador de M1.
e) O valor do ruído medido no canal vago é uma soma algébrica do que é lido no atenuador (7), do valor apresentado por M1 e dos −30 dB da sensibilidade interna do medidor PCME-1.

O valor do ruído medido em qualquer canal deve ser ⩽ −65 dBmop.



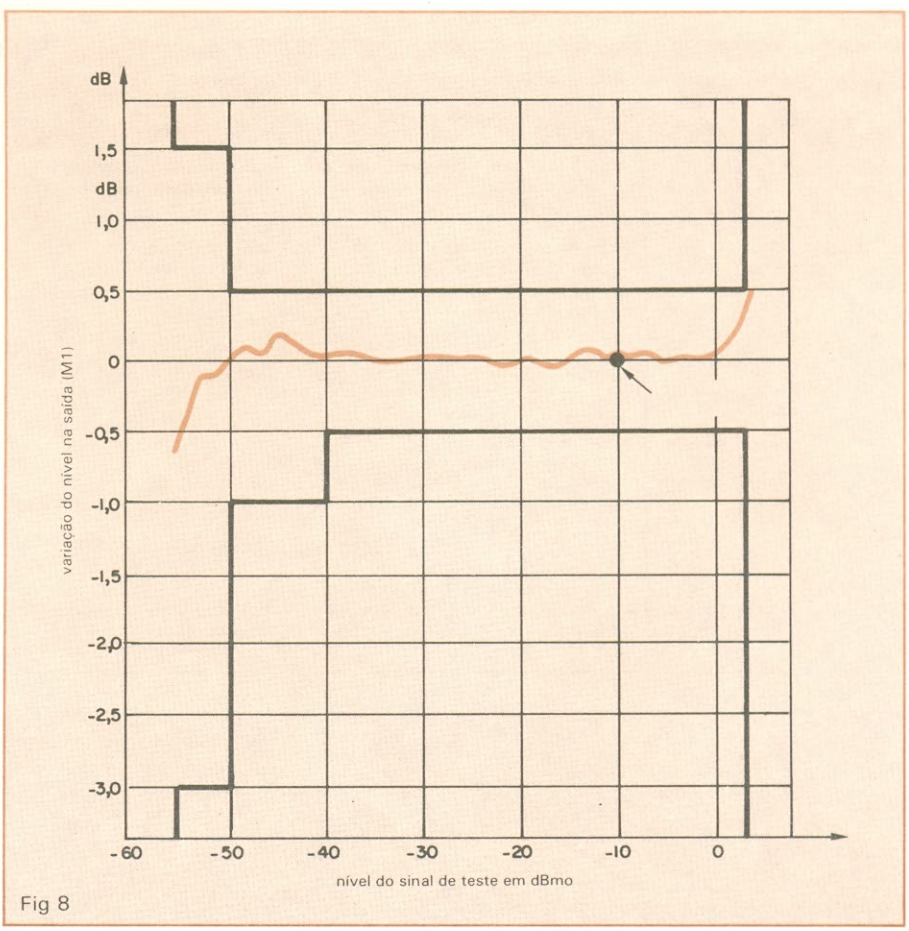
Curva de tolerância do canal de voz.

Relação sinal/ruído de quantização — A distorção provocada pelo chamado ruído de quantização faz parte do próprio sistema PCM. Isto acontece em virtude da transformação dos sinais analógicos (voz) em sinais digitais (PCM). O ruído de quantização é provocado pela aproximação ou arredondamento feito durante a transformação dos sinais da forma analógica para ní-

Garanta todos os fascículos do curso de videocassete e receba-os diretamente em sua casa.

Assine Nova Eletrônica.

Utilize para isso o cupom encartado nesta edição.



Curva de variação do ganho X nível.

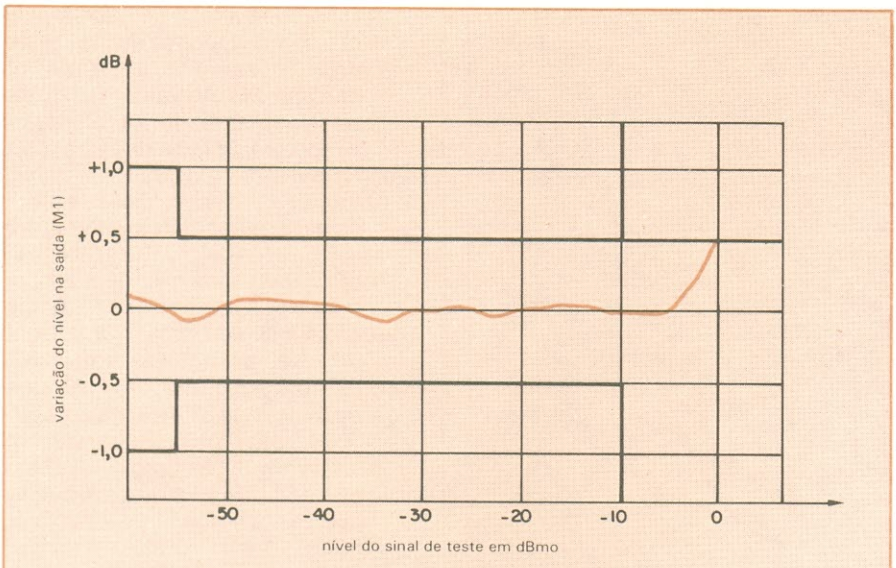


Fig 9

Curva de variação do ganho X nível, com ruído.

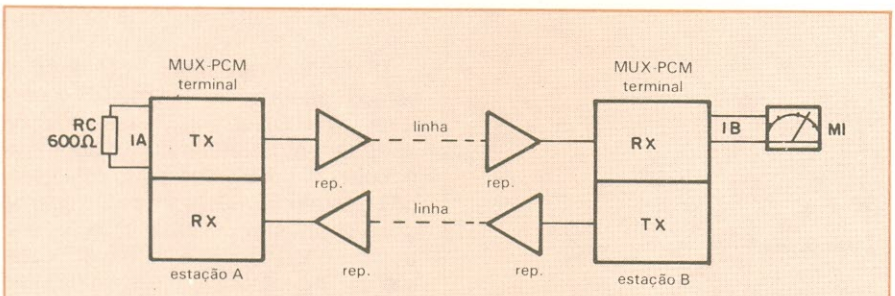


Fig 10

Configuração básica para medição do ruído no canal vago.

veis lógicos ou digitais, com valores discretos.

Por sua vez, a quantização é o processo através do qual os valores dos sinais de entrada são aproximados de níveis predeterminados. Para isso, o sinal analógico, aplicado à entrada do sistema PCM (fig. 11A), é amostrado a uma velocidade de 8 000 vezes por segundo. Tal procedimento é necessário porque seria impossível codificar um sinal senoidal em níveis digitais do tipo PAM-PCM em infinitos níveis.

Suponha, por exemplo, o sinal senoidal da figura 11-A, que é amostrado 20 vezes por segundo, com amplitude variando no tempo de + 3 V, passando por zero e indo a − 3 V. Os níveis amostrados são fixados em 7 degraus discretos, ou seja: − 3, − 2, − 1, 0, 1, 2 e 3. Na figura 11-A, como se pode ver, as amostras 3 e 7, por exemplo, que tinham um nível inicial de + 2,48 V, após terem sido arredondadas, foram fixadas em um degrau de + 2 V. O arredondamento dessas amostras provocou o surgimento de uma diferença de nível de − 0,48 V, como mostra a figura 11-A. Por sua vez, as amostras 13 e 14, também sofreram, devido ao arredondamento, uma diferença de nível de + 0,48 V. O mesmo aconteceu com as amostras 4, 6, 14 e 16, só que nestes casos o erro foi de menor amplitude.

As variações de níveis resultaram em uma forma de onda aleatória, semelhante a um ruído, representada na figura 11-B. A diferença entre o sinal antes da quantização e após a quantização é chamada de erro ou ruído de quantização. Não devemos esquecer que o ruído de quantização só existe na presença de sinal aplicado à entrada do canal. O ruído de quantização assemelha-se mais à distorção por não-linearidade do que a um ruído térmico. Das medições abordadas neste artigo, esta é a mais importante de todas, pois a qualidade do sistema depende em grande parte do valor da relação sinal/ruído de quantização.

O método básico usado para medir-se o ruído de quantização e, em conseqüência, a relação sinal/ruído (S/Q) consiste em, primeiro, carregar-se a entrada do canal em teste com um sinal senoidal de baixa freqüência — normalmente um tom de 420 Hz ou uma fonte de ruído, do tipo pseudo-aleatório, com faixa limitada de 350 a 550 Hz.

A seguir, faz-se a referência com o sinal injetado, sinal S. Através de um filtro passa-alta rejeitamos o ruído e medimos o ruído de quantização, ruído Q na saída do canal, no restante da faixa. Para isso, procede-se da seguinte maneira:

a) Liga-se à entrada do canal em teste, na estação A, o gerador de nível PCMG-1, como na figura 5.

b) Para medir a relação sinal/ruído de quantização, usando como carga ruído pseudo-aleatório, ajusta-se a chave CH1 na posição ruído. Nesta condição, é injetado na entrada do canal em teste um ruído com faixa limitada, de 350 a 550 Hz, com a forma indicada na figura 12.

c) Agindo sobre os atenuadores (6) e (7) do gerador, ajusta-se o nível de saída para o valor nominal aplicado à entrada do canal, que normalmente é de − 6 dBm.

d) Liga-se à saída do canal em teste, na estação B, o medidor de nível PCME-1 e posiciona-se a chave CH1 (A e B) do aparelho, inicialmente, na posição 2 − Δ (delta). Nesta posição, é selecionado o FPF-9, com banda passante de 350 a 550 Hz, que é a faixa do ruído. Posiciona-se o atenuador (10) na posição de 0 dB e, através do atenuador (7) e do potenciômetro (18) Δ, ajusta-se o nível do sinal recebido para a referência, isto é, para a marca Δ, no centro da escala de M1. Com isso, o nível do sinal S está ajustado para a referência, o ponto A da figura 12.

e) A seguir, comuta-se a chave CH1 da posição 2 para a posição 1 − QUANT. DISTORTION. Assim é selecionado o FPF-8, com banda passante de 700 a 3 100 Hz, rejeitando-se o ruído de teste presente na saída do sistema. A chave CH1 (A e B) na posição 1 faz a chave CH2 se abrir, pondo em operação o FPA-12, com freqüência de corte acima de 550 Hz (Fc ⩾ 550 Hz). Devido à ação dos filtros (8) e (12) o ruído de teste na faixa de 350 a 550 Hz é atenuado em 60 dB ou mais, como ilustra a figura 13. Neste caso, o nível medido corresponde ao ruído de quantização Q na faixa de 700 a 3 100 Hz, ou seja, só o ruído presente no resto da faixa, na saída do canal de voz.

f) Após a chave CH1 ser comutada da posição 2 para 1, o ponteiro do medidor M1 cai para o extremo esquerdo da escala. Para fazer com que o ponteiro volte à referência Δ, reduz-se a ação do atenuador (10) até que o ponteiro volte novamente sobra a marca Δ ou bem próximo desta.

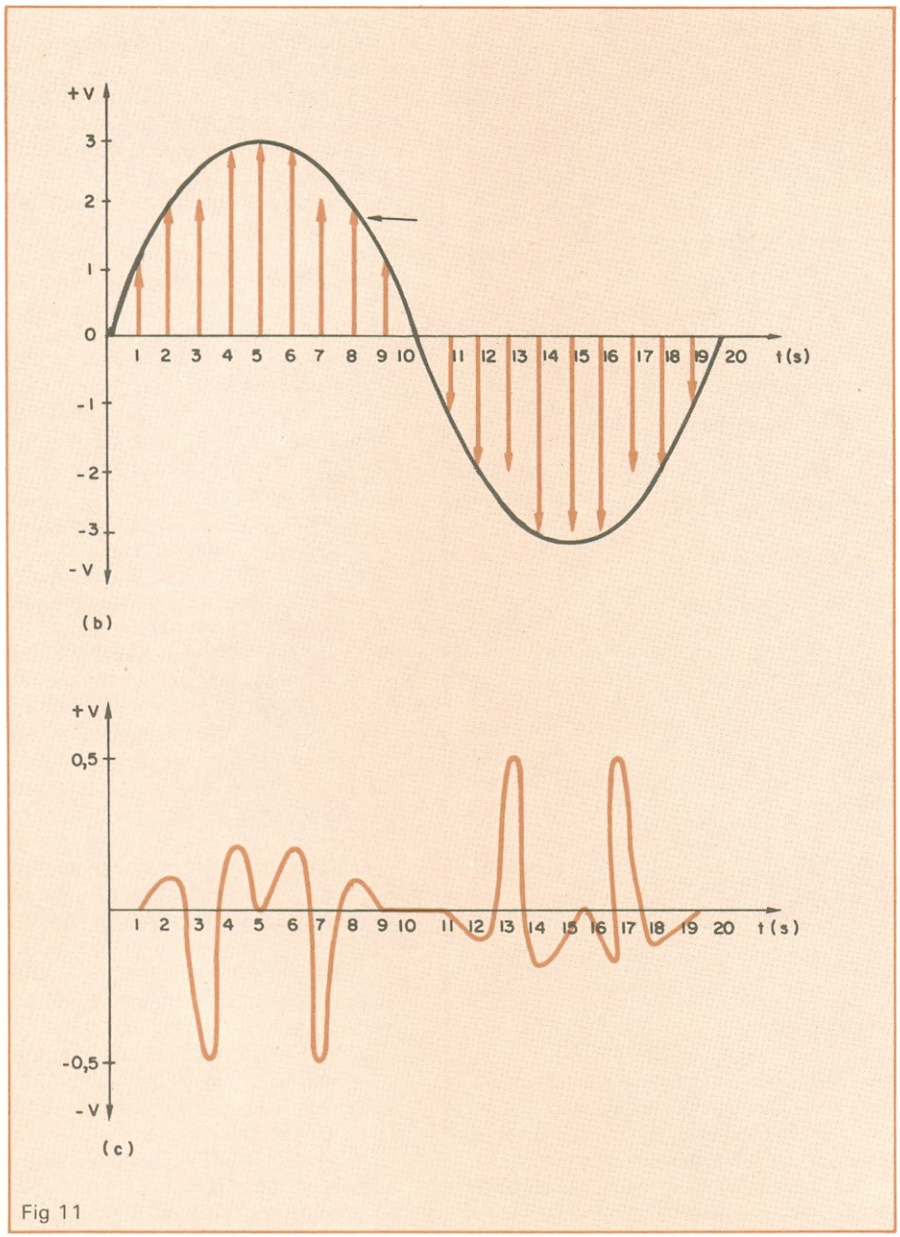


Fig 11

Curvas relativas à relação sinal/ruído de quantização:
(a) sinal senoidal, analógico, antes da quantização
(b) sinal analógico após a quantização
(c) diferença de níveis (a e b) = ruído de quantização

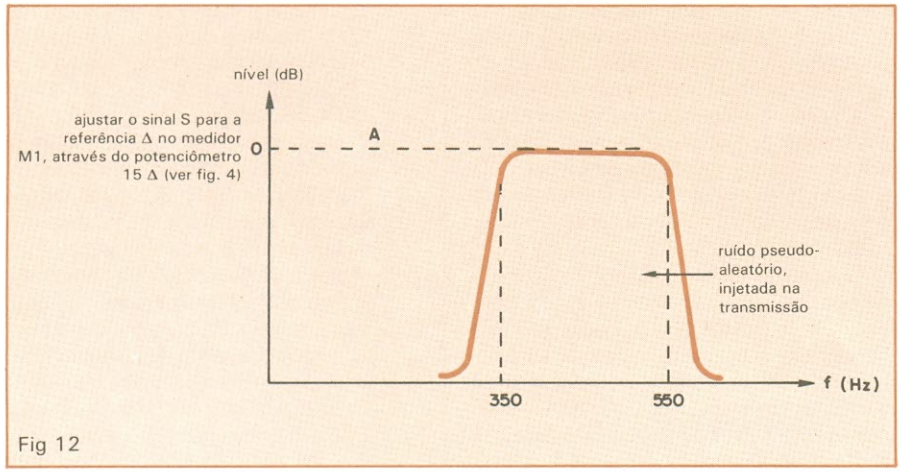


Fig 12

Curva do ruído com faixa limitada, injetado para teste.

g) O valor da relação sinal/ruído será a soma algébrica dos valores lidos no atenuador (10) e no medidor M1. Ao valor medido deve-se somar ainda 1,1 dB, devido à redução da faixa de 300 a 3 400 Hz para 700 a 3 100 Hz.
h) Varia-se o nível do sinal de entrada para os seguintes valores: −3, −6, −27, −34, −40, −50 e −55 dBm. Para cada nível ajustado, repete-se os itens "a" a "f". A relação sinal/ruído, para uma variação de nível de entrada entre −27 dBmo e −6 dBmo, deve ser igual ou maior que 33,9 dB, ou seja, S/R $\geqslant$ 33,9 dB. Para qualquer valor de nível entre −55 dBmo e −3 dBmo, a relação sinal/ruído deve cair fora da área limitada pela curva da figura 14.
i) Posiciona-se a chave CH1 do gerador PCMG-1 em SENÓIDE e CH3 em 420 Hz e repete-se os itens "a" a "g", para um sinal de teste senoidal com freqüência de 420 Hz.

Diafonia entre canais — Quando diversos canais de voz são multiplexados através de um meio de transmissão, há acoplamento, tanto indutivo como capacitivo, entre os canais que estão sendo transmitidos na mesma direção e na direção oposta. Devido a esse acoplamento, a tendência é de haver "vazamento" da mensagem transmitida de um canal para o outro. A interferência entre as mensagens transmitidas em canais diferentes pode ocorrer tanto na estação A como na estação B, mas sempre com maior incidência em nível de canal de voz. Dependendo do grau de acoplamento entre os canais, o nível de sinal induzido de um canal no outro pode ser tão alto ao ponto de prejudicar a qualidade do sistema em operação, além da quebra de sigilo. Para determinar o nível induzido de um canal nos demais canais adjacentes são usados dois procedimentos:

Diafonia inteligível (paradiafonia)
a) Liga-se à entrada do canal em teste, na estação A, um gerador de nível PCMG-1, como indica a figura 15. Ajusta-se a freqüência do gerador para 840 Hz e o nível de saída para o valor nominal aplicada à entrada do canal, 0 dBmo. O canal em teste pode ser qualquer canal N; no nosso exemplo, alimentamos o canal 1, portanto N = 1, também conhecido como canal perturbador.
b) Carrega-se, na estação B, a saída do canal alimentado. No exemplo, o canal 1 é carregado com uma carga resistiva de 600Ω. Também na estação B, carrega-se o canal 2 com uma carga de 600Ω. O ca-

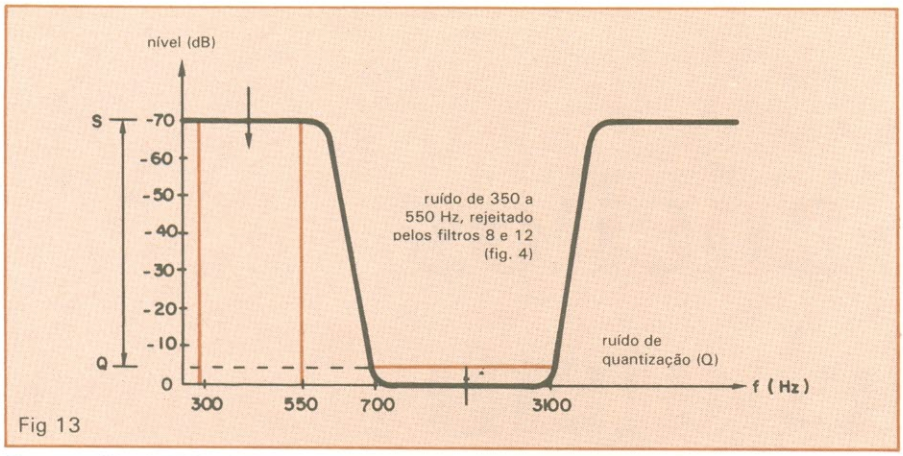


Fig 13

Com o ruído de 350 a 550 Hz atenuado em 60 dB, o nível medido corresponde ao ruído de quantização.

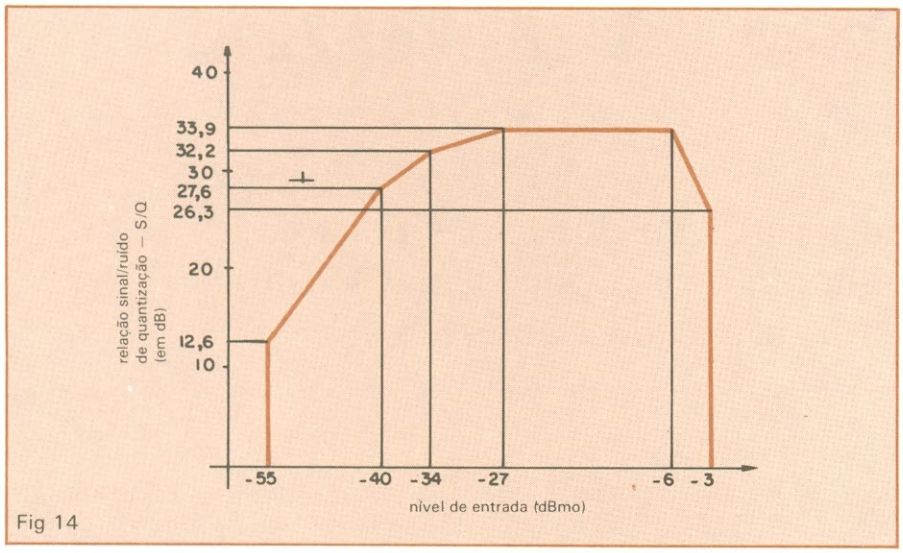


Fig 14

Curva da distorção de quantização em relação ao nível de entrada.

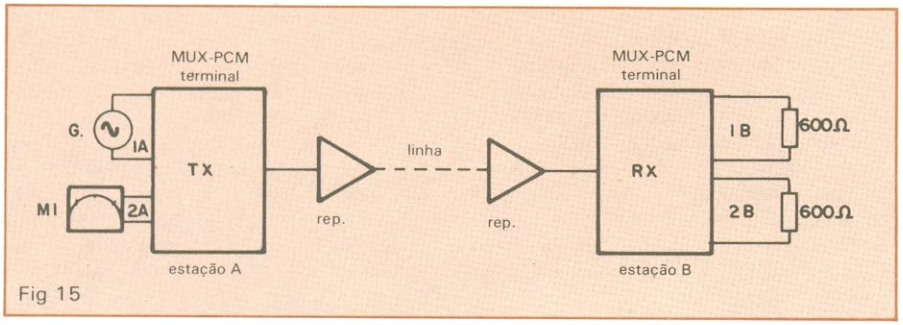


Fig 15

Configuração para medir-se a paradiafonia.

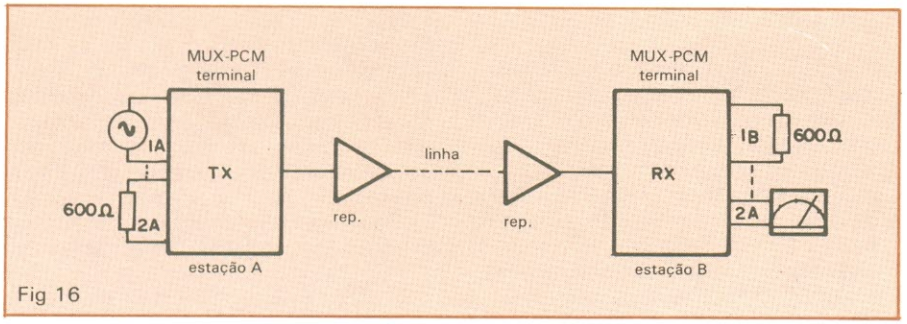


Fig 16

Configuração para medir-se a telediafonia.

nal 2, adjacente ao canal alimentado (N + 1), também é conhecido como canal perturbado.

c) Liga-se à entrada do canal 2, na estação A, um medidor de nível PCME-1 (fig. 15). Coloca-se a chave de função CH1 (A e B) do medidor na posição 7-INTERCHANNEL CROSSTALK. Desse modo, é selecionado o FPF-4, ressonante em 840 Hz. Portanto, o nível de diafonia é medido seletivamente na freqüência de 840 Hz. Não devemos esquecer que nesta posição a sensibilidade do medidor é aumentada em −30 dB, passando sua faixa dinâmica para −24 dBmo a −88,6 dBmo.

d) Reduz-se o nível dos atenuadores (6) e (7) do medidor de nível, ligado à entrada do canal 2, até conseguir-se uma leitura dentro da área útil do mostrador M1. O nível de diafonia medido é expresso em valor absoluto (dBmo), sendo uma soma algébrica do que é lido nos atenuadores (6) e (7) e do valor apresentado no medidor M1, além dos −30 dB da sensibilidade, como vimos há pouco. O sinal interferente, medido no mesmo terminal da estação A, em qualquer outro canal adjacente deve estar 65 dBmo abaixo em relação ao nível injetado na entrada do canal alimentado.

Diafonia inteligível (telediafonia)

a) Mantendo-se a alimentação do canal 1, carregamos o canal 2, na estação A, com 600Ω e medimos o sinal interferente neste canal, na estação B, como ilustra a figura 16. Para isso, deve-se repetir os itens "a" e "d" da seqüência anterior.

Bibliografia

Manual de Operação do Conjunto PCM1 (PCMG-1 + PCME-1) W & G.
Procedimento de Teste de Manutenção de Equipamentos PCM-Telesp.
Prática Telebrás, sobre Aceitação de Sistema PCM.
Roteiro de Aulas Práticas — Centro de Treinamento S/A Philips do Brasil — Div. Inbelsa.
Teoria Geral de PCM — S/A Philips do Brasil — Div. Inbelsa (diversos autores).
Nota de Aplicação de Instrumentos de Medição para Sistema PCM-ANRITSU.
Aplicação do Sistema de Transmissão PCM-NEC.
Introdução do Sistema de Transmissão PCM-NEC.
Manual de Operação do Medidor de PCM, P2010B e P2020 — Siemens. ●

Adolfo Lenzi Junior — PY2ZE

Gaúchos debatem filiação à Labre

Filiação compulsória é um dos temas polêmicos discutidos nesta entrevista por Osmar Rosa Ferreira, diretor da Labre/RS

NE: O presidente da Labre declarou à NE (edição de setembro) que cabe às diretorias seccionais da entidade a prestação de serviços aos associados. Quais os serviços prestados por essa DS?

DS/RS: Tráfego de cartões QSL; assistência jurídica; cursos regulares de preparação para promoção e ingresso; resolução de problemas de radiointerferência; palestras sobre TVI; intermediação junto ao Dentel; plantão de serviços, via PY3AA, duas vezes por semana; processamento de dados (listagens por computador); boletim informativo mensal QTC MINUANO; QTCs falados, duas vezes por semana; biblioteca técnica; participação nos encontros de radioamadores e realização de um jantar mensal; orientação e apoio à realização anual do Rancho do Radioamador Gaúcho; realização anual do Concurso Farroupilha, promovido há 29 anos; apoio ao Morse Clube Gaúcho; acompanhamento de exames de radioamadores no interior do Estado; participação nas reuniões da Coordenadoria da Defesa Civil; promoção de encontros e seminários; apoio ao grupo VHF/UHF; participação regular nas comemorações da Semana das Comunicações e outros eventos; e contestações, através da imprensa, de acusações contra radioamadores, inclusive no interior do Estado.

Entre nossas próximas metas, alinham-se as seguintes: instituição do Centro de Estudos de Propagação Ionosférica do Rio Grande do Sul — CEPI/RS (já em andamento); aperfeiçoamento das 60 subdiretorias; dinamização da Biblioteca; instituição do Serviço de Emergência (em conjunto com o Sistema de Defesa Civil); instituição do serviço "Pergunte à Labre", via PY3AA, para orientação dos associados, na banda dos 80 metros; elaboração de anteprojeto para a chamada "lei da antena" (já em estudos em nossa Assessoria Jurídica).

NE: Como é feita a cassação de um radioamador e como é feita a escolha de quem será cassado ou não?

DS/RS: Como se sabe, a Labre não cassa. A competência para punir radioamadores é da União que concede a permissão, regulamenta e fiscaliza o serviço, através do Minicom e do Dentel. A aplicação da pena de cassação está prevista no Artigo 52 do Decreto 74.810/74. Todo radioamador deve estar familiarizado com essa legislação que, a propósito, é matéria obrigatória nos exames de habilitação (*N.R.: Veja NE n.º 92, outubro/84*).

Caso a pergunta se refira à eventual cassação de um radioamador em virtude de seu desligamento da Labre, cumpre esclarecer que, pelo estatuto da entidade, o presidente da liga deve comunicar o fato ao Minicom, se se tratar de radioamador. Contudo, não cabe à entidade fazer julgamentos sobre as eventuais providências que serão tomadas por aquele órgão.

A propósito, na história recente da DS/RS, temos a registrar que houve poucos desligamentos de associados, na maioria dos casos a pedido dos mesmos. Em várias oportunidades os radioamadores desligados solicitaram, por iniciativa própria, o reingresso no quadro social da entidade. A readmissão dos mesmos foi aprovada, sem alarde, numa demonstração recíproca de coleguismo e bom senso. No que se refere ao desligamento por falta de pagamento, a DS/RS está ultimando, pela primeira vez, a demissão de algumas centenas de associados que se encontram em atraso, há mais de 2 (dois) anos, no pagamento das mensalidades. Essa providência, porém, somente será tomada após várias tentativas de acerto individual e esgotados todos os recursos.

NE: Segundo declarações do presidente da Labre à seção Posto de Escu-

ta, da NE "são as seccionais que usam os dispositivos do Artigo 67 dos estatutos sociais da entidade bem como o direito conquistado através do Decreto 74.810". Você, como dirigente, considera uma conquista da Labre a instituição da "filiação compulsória"?

DS/RS: Não.

NE: Em relação à filiação compulsória, o presidente da Labre manifestou uma opinião estritamente pessoal, considerando "que ela poderia até ser dispensada". Você concorda que durante 41 anos a Labre não necessitou de tais artifícios para manter-se, e que somente de 1975 para cá ela está se utilizando desse "direito conquistado"? Isso seria realmente necessário?

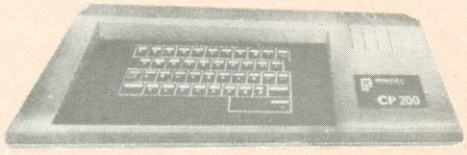
DS/RS: A filiação compulsória é uma imposição legal e não da entidade. A posição da Labre/RS sobre o assunto tem sido muito clara (vide QTC MINUANO de novembro de 1983, na página 3) e já foi manifestada em diversas ocasiões. Para a DS/RS, tal obrigatoriedade traz mais prejuízos que benefícios. Além do desagrado causado aos radioamadores pela imposição da filiação, nossa entidade quer readquirir o direito (que nos compete pelo estatuto) de selecionar os seus associados, como acontece, aliás, em qualquer socidade ou agremiação, e não ser forçada a aceitar no seu quadro social todo e qualquer radioamador, apenas por haver sido ele aprovado pelo Dentel, em testes de conhecimento.

Por outro lado, não acreditamos que a suspensão dessa obrigação afastaria muitos associados. Em recente pesquisa, 86,4% dos radioamadores gaúchos consultados responderam que continuariam associados à Labre, caso a filiação não fosse obrigatória. Na mesma pesquisa, a propósito, 87,8% dos entrevistados consideraram boa a atuação da DS/RS. Assim, essa questão somente nos preocupa no que se refere à obrigatoriedade que não deveria existir.

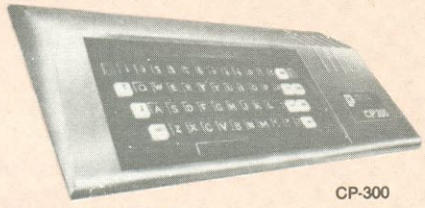
NE: Qual a sua opinião sobre a proposta de transferir a Administração Central da Labre para uma das grandes seccionais do sul do país, permanecendo em Brasília apenas uma representação? E em segundo lugar, o que você acha da idéia de se abolir a contribuição das seccionais à Labre Central, exceto aquela destinada à IARU?

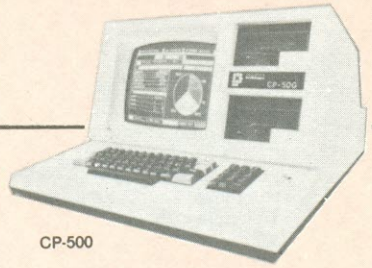
DS/RS: Expurgados eventuais interesses pessoais dos autores, a idéia apresenta fundamentos válidos que poderiam ser estudados, sem perder de vista todas as suas implicações. No entanto, a DS/RS prefere não tecer maiores considerações sobre essa proposição, por dois motivos: 1) o assunto foge à nossa competência, sendo nossa missão apenas gerir uma das seccionais da entidade; 2) estamos atualmente engajados na resolução de outras questões, em nossa área, que julgamos prioritárias. Na conclusão dessa entrevista, queremos deixar claro que até o momento não temos conhecimento formal das declarações do presidente da Labre que foram citadas pelo entrevistador. ●

Não deixe de visitar-nos, receber "aquele atendimento" especial e comprar pelos melhores preços: CI's, transistores, diodos kits, instrumentos e materiais em geral.



CP-200


CP-300


CP-500

A **Sele-Tronix** tem também computadores pessoais que ajudam e divertem toda a família.

— Você mesmo programa
— Preço igual ao de um televisor

Comece hoje a falar a linguagem do amanhã

A partir de agora os computadores fazem parte de sua família

Representantes da **FILCRES** no Rio

Sele-Tronix Ltda. Rua República do Líbano, 25-A — Centro
Fones: 252-2640 e 252-5334 — Rio de Janeiro

Antonio Carlos Pascoal — Tony, PY2FWT

Radioamadorismo: prefixos para você se comunicar com o mundo

Com o objetivo de prestar um serviço aos seus leitores interessados em radioamadorismo, a NE publica nesta edição a lista de prefixos de países e localidades, divulgada este ano pela *American Radio Relay League* — ARRL

PREFIXOS	PAÍSES
A2	Botsuana
A3	República de Tonga
A4X	Omã
A5	Butão
A6X	Emirados Árabes
A7X	Qatar
A9X	Barein
AA (veja K)	
AP	Paquistão
BV	Formosa
BY	China
C2	República de Nauru
C3	Andorra
C5	Gâmbia
C6	Bahamas
C9	Moçambique
CE	Chile
CE9, FB8Y, KC4, LA, LU-Z, OR4, UA1, UK1, VK0, VP8, ZL5, ZS1, 3Y, 4K, 8J	Antártida
CE0A	Ilhas Easter
CE0X	San Félix
CE0Z	Juan Fernandes
CM, CO	Cuba
CN	Marrocos
CP	Bolívia
CR9	Macau
CT	Portugal
CT2	Açores
CT3	Ilha da Madeira
CX	Uruguai
D2, 3	Angola
D4	República de Cabo Verde
D6	Comoros
DA, DF, DJ, DK, DL	República Federal Alemã
DM, DT, Y2-9	República Democrática Alemã
DU	República das Filipinas
EA	Espanha
EA6	Ilhas Baleares
EA8	Ilhas Canárias
EA9	Ceuta e Melilla
EI	República da Irlanda
EL	Libéria
EP	Irã
ET	Etiópia
F	França
FB8W	Crozet
FB8X	Ilha de Kerguelen
FB8Y (veja CE9)	
FB8Z	Amsterdã e Ilha St. Paul
FC	Córsega
FG	Guadalupe
FS	Saint Martin
FH	Mayotte
FK	Nova Caledônia
FM	Martinica
FO	Ilha Clipperton
FP	Polinésia Francesa Saint Pierre e Miquelon
FR	Ilha Glorioso Juan de Nova Europa Ilha Reunião Tromelin
FW	Wallis e Ilha Futuna
FY	Guiana Francesa
G	Inglaterra
GD	Ilha de Man
GI	Irlanda do Norte
GJ, GC	Jersey
GM	Escócia
GU, GC	Guernsey
GW	País de Gales
H4, VR4	Ilha de Salomão
HA	Hungria
HB	Suíça
HB0	Liechtenstein
HC	Equador
HC8	Ilhas Galápagos
HH	Haiti
HI	República Dominicana
HK	Colômbia
HK0	Bajo Nuevo Ilha Malpelo San Andres e Providencia
HL, HM	Coréia
HP	Panamá
HR	Honduras
HS	Tailândia
HV	Vaticano
HZ, 7Z	Arábia Saudita
I, IT	Itália
IS	Sardenha
J2, FL8	Djibut
J3, VP2G	Granada

PREFIXOS	PAÍSES
J5, CR3	Guiné Bissau
J6, VP2L	Santa Lúcia
J7, VP2D	Dominica
JA-JN, KA	Japão
JD, KA18	Minami Torishima
	Ogasawara
JT	Mongólia
JW	Svalbard
JX	Jan Mayen
JY	Jordânia
K, W, N, A	Estados Unidos
KB, KH1	Baker Howland
KC4 (veja CE9)	
KC4, KP1	Ilha Navassa
KC6	Ilha Carolina Ocidental
KG4	Baía de Guantânamo
KG6, KH2	Guam
KG6R, S, T, KH0	Ilhas Marianas
KH6	Ilhas do Havaí
KH7	Ilha Kure
KJ, KH3	Ilha Johnston
KL7	Alaska
KM, KH4	Ilha Midway
KP4	Porto Rico
	Ilha Desecheo
KP6, KH5K	Kingman Reef
	Palmyra, Ilha Jarvis
KS4, KP3, HK0	Serrana Bank e
	Roncador Cay
KS6, KH8	Samoa Americana
KV, KP2	Ilhas Virgens
KW, KH9	Ilha Wake
KX	Ilhas Marshall
LA, LB, LF, LG, LJ	Noruega
LU	Argentina
LX	Luxemburgo
LZ	Bulgária
OA	Peru
OD	Líbano
OE	Áustria
OH	Finlândia
OH0	Ilhas Aland
OJ0	Market
OK	Tchecoslováquia
ON	Bélgica
OR4 (veja CE9)	
OX, XP	Groenlândia
OY	Ilhas Faroë
OZ	Dinamarca
P2	Papua Nova Guiné
PA, PD, PE, PI	Holanda
PJ	Antilhas holandesas
	St. Maarten, Saba
	e Saint Eustatius
PY	Brasil
PY0	Ilha de Fernando de Noronha
	e Rochedos São Pedro
	e São Paulo
PY0	Ilhas Trindade e Martin Vaz
PZ	Suriname
S2	Bangladesh
S7	Seychelles
S9, CR5	São Tomé e Príncipe
SK, SL, SM	Suécia
SP	Polônia
ST	Sudão
ST0	Sudão Meridional
SU	Egito
SV	Grécia
T2, VR8	Tuvalu
T3, VR1	Cent. Kiribati, Gilbert
	e Ilhas Oceânicas
T3, VR3	Kiribati Oriental
TA	Turquia
TF	Islândia
TG	Guatemala

PREFIXOS	PAÍSES
TI	Costa Rica
TI9	Ilhas Cocos
TJ	Camarões
TL	África Central
TN	Congo
TR	Gabão
TT	Chad
TU	Costa do Marfim
TY	Benin
TZ	Mali
UA; UK1, 3, 4, 6; UV; UW1-6; UN1	Rússia Européia
UA1; UK1	Terra de Franz Josef
UA2, UK2F	Kaliningradsk
UA, UK, UV, UW9-0	Rússia Asiática
UB, UK, UT, UY5	Ucrânia
UC2, UK2A/C/I/L/O/S/W	Rússia Branca
UD6, UK6C/D/K	Azerbadijão
UF6, UK6F/O/Q/V	Geórgia
UG6, UK6G	Armênia
UH8, UK8H	Turcomênia
UI8, UK8	Uzbesquistão
UJ8, UK8J	Tadizquistão
UL7, UK7	Casaquistão
UM8, UK8M/N	Kizisquistão
UO5, UK5O	Moldávia
UP2, UK2B/P	Lituânia
UQ2, UK2G/Q	Letônia
UR2, UK2R/T	Estônia
VE, VO, VY1	Canadá
VE1	Ilhas de Saint Paul e Sable
VK	Austrália
	Ilha Lorde Howe
VK9	Ilhas de Willis e Christmas
	Ilha Norfolk
	Ilhas Cocos Keeling
VK0	Ilhas de Heard e Macquarie
VP1	Belise
VP2A	Antigua e Barbuda
VP2E	Anguilla
VP2K	Saint Kitts e Nevis
VP2M	Montserrat
VP2S	Saint Vicent
VP2V	Ilhas Virgens Britânicas
VP5	Ilhas Turks e Caicos
VP8	Ilhas Malvinas (ou Falkland)
VP8, LU-Z	Ilhas Geórgia do Sul
	Ilhas Orkney do Sul
	Ilha Sandwich do Sul
VP8, LU-Z, CE9, HF0, 4K	Ilhas Shetland
VP9	Bermuda
VQ9	Chagos
VR6	Ilha Pitcairn
VS5	Brunei
VS6	Hong Kong
VS9K	Ilha Camarão
VU	Índia
VU7	Ilhas Andaman e Nicobar
	Ilhas de Laccadive
W (veja K)	
XE	México
XF4	Revilla Gigedo
XP (veja OX)	
XT	Alto Volta
XU	Camboja
XV	Vietnã
XW	Laos
XZ	Birmânia
YA	Afeganistão
YB, YC	Indonésia
YI	Iraque
YJ	Novas Hébridas
YK	Síria
YN, HT	Nicarágua
YO	Romênia
YS	El Salvador
YU	Iugoslávia

PREFIXOS	PAÍSES
YV	Venezuela
YV0	Ilha Aves
ZA	Albânia
ZB	Gibraltar
ZD7	Santa Helena
ZD8	Ilha Ascenção
ZD9	Ilhas de Tristão da Cunha e Gough
ZE	Zimbabwe
ZF	Ilhas Cayman
ZK1	Ilha Cook
ZK2	Niue
ZL	Nova Zelândia
ZL5 (veja CE9)	
ZM7	Tokelaus
ZP	Paraguai
ZS1, 2, 4, 5, 6	África do Sul
ZS2	Ilhas do Príncipe Edward e Marion
ZS3	Namíbia
1S	Ilhas Spratly
3A	Mônaco
3B6, 7	Agalega e Saint Brandon
3B8	Mauricius
3B9	Ilhas Rodrigues
3C	Guiné Equatorial
3C0	Annobon
3D2	Ilhas Fiji
3D6	Suazilândia
3V	Tunísia
3X	República da Guiné
3Y	Bouvet
4K (veja CE9)	
4S	Sri Lanka
4U	Genebra (I.T.U) Nações Unidas
4W	Iêmen
4X, 4Z	Israel
5A	Líbia

PREFIXOS	PAÍSES
5B, ZC	Chipre
5H	Tanzânia
5N	Nigéria
5R	República Malgaxe (Madagascar)
5T	Mauritânia
5U	Níger
5V	Togo
5W	Samoa Ocidental
5X	Uganda
5Z	Quênia
6O	Somália
6W	Senegal
6Y	Jamaica
7O	República Democrática do Iêmen
7P	Lesot
7Q	Malavi
7X	Argélia
7Z (veja HZ)	
8J (veja CE9)	
8P	Barbados
8Q, VS9	Ilhas Maldivas
8R	República da Guiana
8Z4	Arábia Saudita, Iraque
9A	San Marino
9G	Ghana
9H	Malta
9J	Zâmbia
9K	Kuwait
9L	Serra Leoa
9M2	Malásia Oriental
9N	Nepal
9Q	Zaire
9U	Burundi
V	Singapura
9X	Ruanda
9Y	Trinidad e Tobago
	Abu ail, Jabal e Tair

EDITELE

REVENDA DE PUBLICAÇÕES

Informamos as livrarias, magazines, soft houses, interessados em revender as nossas publicações (livros e revistas) a entrar em contato com:

EDITELE EDIT. TÉC. ELETR. LTDA.
R. Casa do Ator, 1060 - SÃO PAULO - SP
CEP: 04546 - Depto. COMERCIAL
fone: 542-0602

PREÇOS ESPECIAIS PARA INSTITUIÇÕES EDUCACIONAIS

Seccional da Labre traça perfil do radioamador gaúcho

Recebemos correspondência de PY3ET, da Diretoria Seccional da Labre do Rio Grande do Sul, dando conta de uma pesquisa realizada junto a radioamadores gaúchos, com a finalidade de traçar o seu perfil. Os dados ainda não foram totalmente processados, mas, em avaliações preliminares, já foi possível identificar algumas tendências muito interessantes do comportamento dos radioamadores daquele Estado. O questionário em que se baseia a pesquisa foi respondido por 222 radioamadores de um total de 500 em atividade no Rio Grande do Sul, segundo estimativa fixada a partir do movimento da secretaria da Labre/RS, do tráfego de cartões QSL etc. Publicamos, a seguir, a parte substantiva da carta de PY3ET:

"Tínhamos, até 30 de maio último, um total de 3 503 radioamadores cadastrados na Labre/RS, de acordo com os dados fornecidos pelo CPD. Destes, 1 464 (41,7%) estão em atraso no pagamento de suas mensalidades **há mais de um ano**. Os sócios em situação regular (com atrasos não superiores a 120 dias) são em número de 1 663 (47,4%). Um total de 417 (11,9%) são isentos remidos ou menores de 18 anos.

"Tendo estes dados por base, consideramos que a resposta à pesquisa (44,4% dos operadores ativos) foi bastante positiva em relação ao universo dos radioamadores em dia com suas contribuições. Constatamos, ainda, que o contingente dos radioamadores em atraso é constituído, em sua quase totalidade, por usuários que nunca chegaram a instalar ou operar uma estação; ou seja, ingressaram no radioamadorismo por curiosidade passageira, tendo abandonado a atividade poucos dias depois (decepcionados, quem sabe, com o que encontraram nos 80 m, HI).

"Quanto às respostas propriamente ditas, comentaremos algumas delas. Um total de 192 radioamadores (86,4% dos entrevistados) responderam afirmativamente à questão n.º 36: 'Caso não lhe fosse exigido pela legislação, você continuaria sócio da Labre?' 24 entrevistados responderam negativamente (10,8%) e apenas 6 não responderam. Como podemos observar, estes dados evidenciam que a filiação compulsória à Labre não é o 'bicho-papão' que as outras diretorias costumam ver, mas sim uma espécie de resposta à atuação da entidade; ou seja, se a prestação de serviços por parte dela é boa (veja o item a seguir), não há então com que se preocupar.

"A questão n.º 37 — 'Você acha boa a atuação da Diretoria Seccional da Labre/RS?' — foi também respondida afirmativamente por um número expressivo de radioamadores — 195, ou seja, 87,8% do total de entrevistados. A atuação da entidade foi considerada *razoável* por 22 radioamadores (9,9%), e apenas um dos entrevistados caracterizou-a como *ruim*.

"Outra série de respostas bastante ilustrativa refere-se à questão n.º 39: — 'Você aceitaria um cargo na Diretoria da Seccional?' Dos entrevistados, 155 (69,8%) não aceitariam nenhum cargo; 44 (19,8%) concordariam em participar da diretoria da entidade e 23 nada responderam (10,3%).

"Diante destes dados, creio ser dispensável qualquer comentário para comprovar que a extinção da 'filiação compulsória' à Labre não deverá constituir maior problema para a entidade".

Radioamador comenta as excursões do "Dia do VHF"

Alberto — PY2BBL — é um dos melhores radioamadores do Brasil na faixa VHF. Acompanhou, desde o começo, as marchas e as contramarchas deste setor do radioamadorismo, tendo sido, inclusive, o mentor intelectual do "Dia do VHF", além de concursos, excursões e outras atividades destinadas a operadores da faixa de 2 metros. Reproduzimos, abaixo, trechos de sua última carta a nós enviada, com um relato exatamente sobre o "Dia do VHF".

"Nossas últimas excursões foram excelentes. Foram como sempre achei que deveriam ser as comemorações do 'Dia do VHF': um encontro despretensioso de todos aqueles radioamadores que gostam de fazer contatos diretos, ou que apreciam o DX, ou ainda que aproveitam a data para somar novas distâncias ou estados ao seu DXDM ou TEB. Tudo isso sem perder de vista duas regras básicas: observar a legislação e praticar a boa ética radioamadorística.

"Desta vez, nossas excursões foram talvez as mais completas e espontâneas de todas as que fizemos até hoje. Se não compareceram representantes de algumas regiões tradicionais, registrou-se, em compensação, a presença marcante de representantes de novas localidades. Devemos ter a consciência de que já passou o tempo em que eram utilizados meios artificiais, como 'bandeja de prata', para que houvesse participação em qualquer evento de VHF. Pois já temos hoje na faixa de 2 m um número suficientemente grande de radioamadores que participam de nossas atividades porque gostam realmente delas, como em qualquer outra faixa de radioamador."

Dentel desbarata rede clandestina de rádio em Limeira

Logo depois de enviarmos à redação da NE a nota "Clandestinidade versus Impunidade", publicada na edição de setembro, recebemos a informação do desbaratamento de uma rede clandestina na cidade paulista de Limeira, pelas equipes do Dentel e da Polícia Federal. O pivô da rede, que envolvia até o prefeito de Limeira, é um radioamador cassado há quase dois anos pelo Dentel, mas que manteve em seu poder os rádios lacrados (os demais equipamentos ele adquiriu junto a uma tradicional casa do ramo do interior paulista: a "Radioamadorístico"). O correcorre noturno, no dia do flagrante (11/7/84) foi motivo de piada em todas as repetidoras da região durante mais de uma semana.

Segundo comentários, a brilhante ação do Dentel e da Polícia Federal não teria sido possível sem a ajuda de radioamadores locais que, durante meses, gravaram as conversas da rede clandestina. Prometemos apresentar mais detalhes sobre este caso no próximo número da NE. ●

Walter Ullmann

As vantagens do falante eletrostático

Neste artigo, as características de construção, funcionamento e desempenho do alto-falante eletrostático

Há três tipos básicos de alto-falantes disponíveis no mercado: bobina móvel, piezelétrico e eletróstático. Essa situação vem se mantendo há pelo menos 60 anos; vez por outra surge um transdutor com um princípio de funcionamento um pouco diferente, mas por um motivo qualquer acaba não se firmando e desaparece.

Os alto-falantes de bobina móvel funcionam a partir dos efeitos causados por uma corrente elétrica que atravessa uma bobina imersa num campo magnético. Em sua passagem, a corrente gera um campo magnético em volta dessa bobina. Este campo vai se manifestar no interior de outro que resulta da presença de um ímã permanente. Conforme a sua polaridade, estes campos tendem à atração ou à repulsão de acordo com o sinal da corrente que atravessa a bobina. Essa polaridade é alterada constantemente, de tal maneira que não há repouso para a bobina móvel. Os deslocamentos da bobina determinam movimentos de um diafragma a ela acoplado, que são responsáveis pela formação das ondas sonoras.

Por sua vez, os transdutores piezelétricos aproveitam certas características de sais com formações cristalinas, que se deformam quando submetidos à tensão elétrica. Submetidos a tensões positivas e negativas, estes cristais vão se contrair e expandir de uma certa maneira, e são estes movimentos que, associados a um diafragma apropriado, produzem os sons. O emprego econômico desses falantes só é aconselhável em caso de freqüências altas e médias, pois consomem uma quantidade considerável de energia, além de envolver o uso de cornetas para um perfeito acoplamento com o meio.

Trataremos de modo particular, neste artigo, do falante eletrostático, que apresenta características muito interessantes.

A construção — Na figura 1, temos uma visão da placa responsável pela produção dos sons no falante eletrostático. Trata-se, basicamente, de um "sanduíche" constituído por um filme de poliéster — em geral *Mylar* — recoberto por uma camada semicondutora de pó metálico, ouro ou alumínio, e por uma placa metálica delgada e flexível, recoberta por furos, denominada **eletrodo inferior**. Em caso de técnicas mais modernas, essa placa é substituída por uma outra camada de pó metálico, semelhante à primeira. O "sanduíche", por sua vez, é colocado entre duas placas metálicas, guardando entre elas uma distância determinada. Essas placas equivalem às armaduras de um capacitor, e o filme metálico, localizado entre ambas, ao dielétrico (o elemento dielétrico, por sinal, é o mesmo). As armaduras possuem uma série de furos para que apresentem uma certa "transparência" acústica. Em modelos mais antigos, tais armaduras não existiam; por essa razão a placa metálica era eletrizada de uma maneira, e a camada semicondutora sobre o dielétrico, de outra, ocasionando a vibração de todo o conjunto. A placa de metal, neste caso, deveria ter a maior compliância possível.

A espessura do dielétrico (*Mylar*) é o que vai determinar, na prática, a eficiência do alto-falante. Geralmente, a espessura desta camada situa-se na faixa de 13 a 8 micra, enquanto a tensão necessária à operação do falante vai de 2 mil a mil volts. Este valor é determinado pela rigidez elétrica do elemento que funciona como dielétrico — no caso do *Mylar* esta constante é da ordem de 4 000 V/mil.

Funcionamento — Na figura 2, apresentamos o esquema de um alto-falante eletrostático completo. Uma fonte com alta capacidade fornece a tensão necessária para a geração de cargas em quantidade suficiente sobre as armaduras. Com o surgimento dessas cargas, constitui-se um campo elétrico entre as armaduras, cuja intensidade é proporcional à tensão do sinal de áudio. Pelo fato de os campos elétricos tenderem a se neutralizar mutuamente, haverá um esforço do diafragma para equilibrar as cargas — e isto só será possível caso haja diminuição da distância entre a placa e o diafragma, ou seja, no caso de existir movimento do dielétrico para frente ou para trás. Deste modo, o ar é deslocado a uma certa velocidade e, como conseqüência, temos a propagação de ondas sonoras.

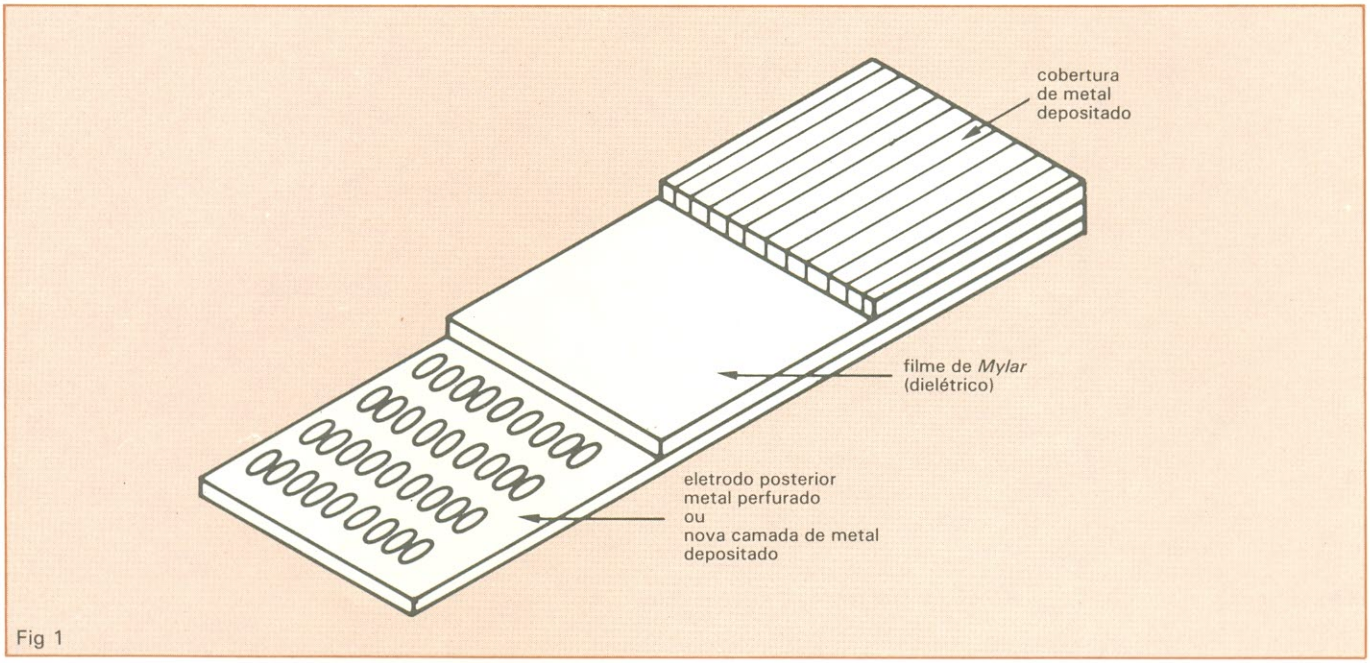


Fig 1

Placa responsável pela produção dos sons no falante eletrostático.

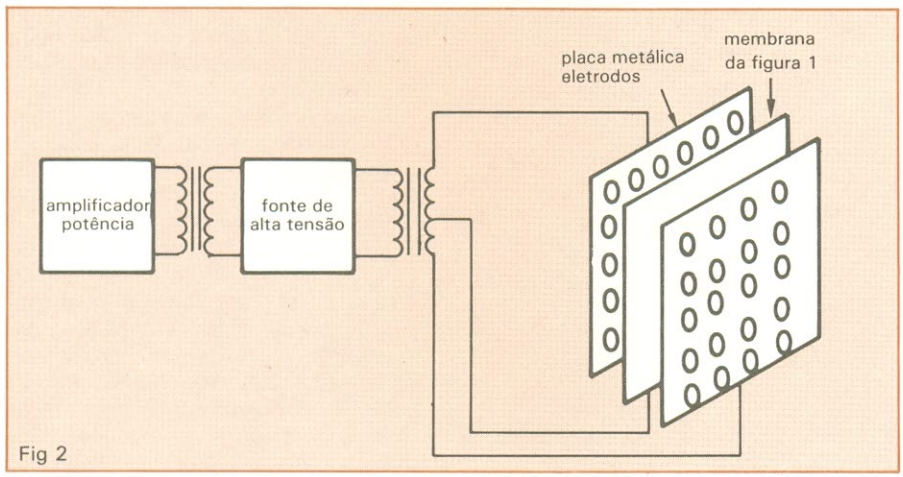


Fig 2

Esquema completo de um falante eletrostático.

Desempenho — Quando estudamos a teoria de funcionamento de um falante eletrostático somos levados à conclusão de que ele tem um comportamento não linear, devido à complexidade de suas raízes. Na prática, contudo, o seu funcionamento pode ser considerado muito mais linear do que o dos falantes convencionais; vejamos a causa disto.

A figura 3 mostra o esquema de um alto-falante convencional e a sua resposta a uma determinada oscilação. A força que determina o movimento do diafragma está concentrada nas proximidades do eixo de simetria e no vértice do cone. A transmissão e a propagação das forças impulsoras ocorrem de maneira não homogênea, através do cone; movimentam, inicialmente, a fração de massa mais próxima do vértice e, por último, a região situada nas proximidades da suspensão do falante. É possível que a primeira vibração na borda do cone não tenha ainda cessado no instante em que estiver acontecendo a segunda. Este fato pode acarretar uma interferência positiva ou negativa, que provocará uma alteração de parte do sinal original. Além disso, considerando que o material do diafragma pode não ser totalmente homogêneo, há a possibilidade de que surjam outros modos de vibração, com fase e amplitude diferentes das originais. Disso resultará uma alteração da resposta a transientes do falante.

Na figura 4, temos a resposta e o esquema simplificado de um falante eletrostático. Como primeiro aspecto a ser destacado neste caso, cite-se que toda energia pode ser imediatamente transformada em deslocamento do diafragma. A resposta por parte deste também é imediata, já que sua massa muito reduzida evita perdas resultantes do trabalho de retirada do sistema móvel de seu movimento anterior (baixa inércia e alta compliância). Outro ponto a ser mencionado é que as forças necessárias ao deslocamento do diafragma são distribuídas homogeneamente em toda a superfície do falante. Vale também registrar que a massa reduzida do sistema móvel dos falantes eletrostáticos proporciona seu acoplamento com o meio que o cerca, uma vez que implica em baixa impedância mecânica do sistema para qualquer freqüência, garantindo um desempenho equilibrado em todo o espectro de áudio.

Se observarmos atentamente todas as teorias que regem o comportamento dos alto-falantes eletrostáticos, vamos notar que a potência acústica de saída independerá da freqüência, quando o circuito for alimentado por

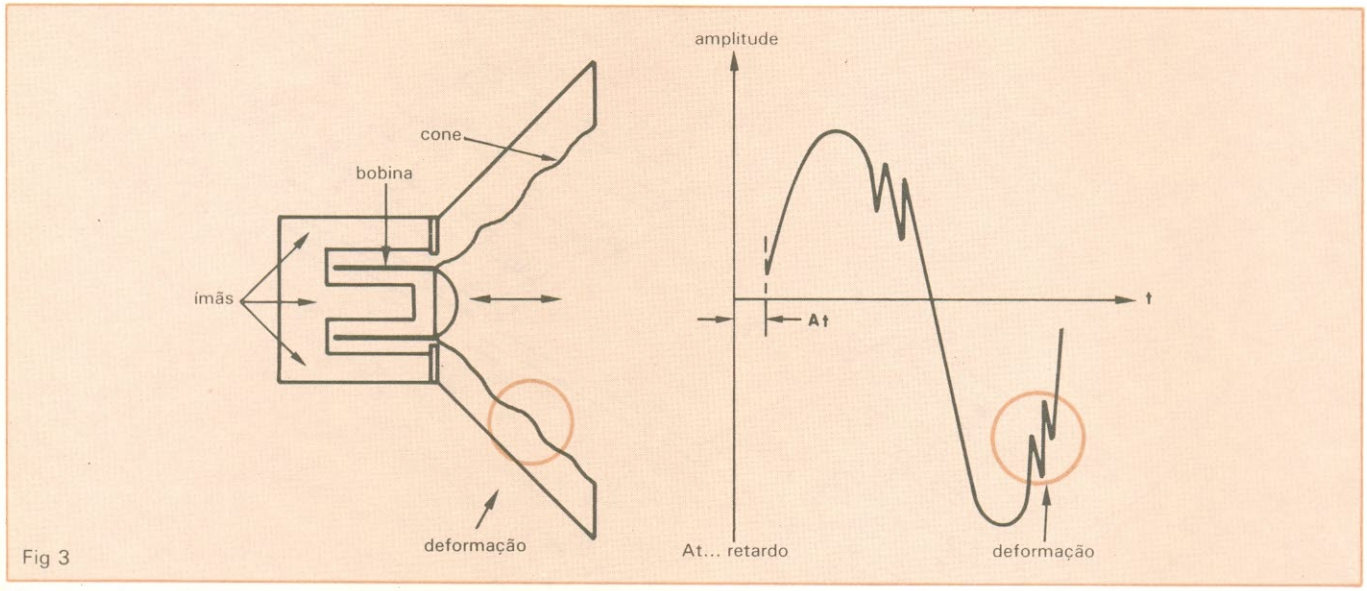


Fig 3

Esquema de um falante convencional e a sua resposta a uma determinada oscilação.

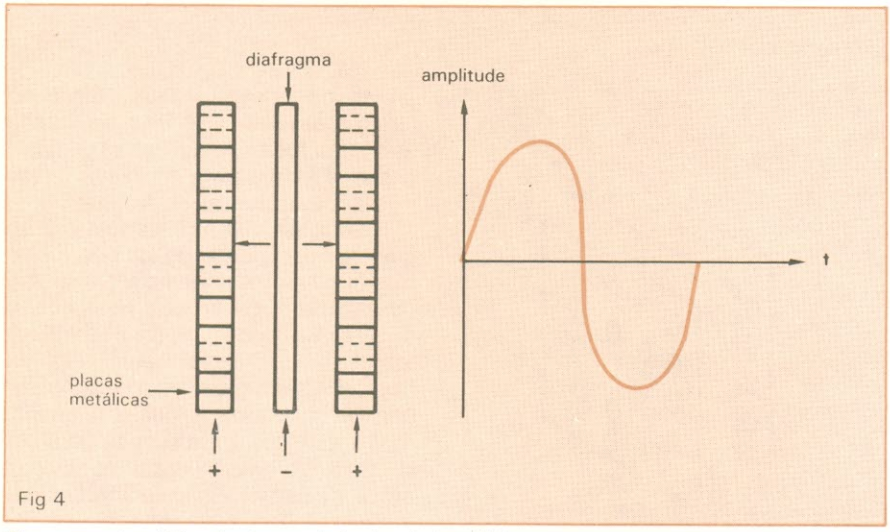


Fig 4

Esquema simplificado de um falante eletrostático.

fonte de tensão e corrente constantes. Daí podemos chegar à seguinte relação:

2.ª harmônica = 50 × (E_1/E_2)

Através desta fórmula, obtemos a taxa de distorção para as segundas harmônicas, em função da tensão de pico do sinal de áudio (E_1), e também a tensão de polarização E_2 das placas (corrente contínua). Por exemplo, se desejamos que o falante apresente uma taxa de distorção de 5% para a segunda harmônica, necessitamos ter uma relação entre E_1/E_2 igual a 0,1 — ou seja: E_2 = 500 V e E_1 = 50 V. Se a freqüência mínima de operação do falante for de 4 kHz, seu harmônico de ordem 2 será igual a 8 kHz. Supondo que a freqüência fundamental apresente uma intensidade de 40 fons e uma pressão sonora de 1×10^{-3} N/m², será preciso dispor de uma pressão sonora de 11×10^{-3} N/m² para que o harmônico tenha a mesma intensidade (40 fons), o que se traduz em uma diferença de mais de 15 dB. Quanto mais alta for a freqüência de operação do falante, menos perceptível será a distorção harmônica, pois o ouvido humano tem menor sensibilidade nos extremos do espectro de áudio, e maior nas freqüências médias.

Mas este argumento pode-se tornar uma faca de dois gumes, caso seja colocado o problema da operação em baixas freqüências. Certos fabricantes conseguiram solucioná-lo reduzindo a eficiência do sistema, elevando a tensão de polarização e mantendo no nível mínimo indispensável a tensão do sinal de áudio.

Podemos observar, a seguir, alguns gráficos relativos ao desempenho dos alto-falantes aqui discutidos. O gráfico nº 1 mostra a distribuição percentual da pressão sonora horizontal, ao ar livre, de um falante de 3 × 5 polegadas, destinado às freqüências de 5, 7 e 10 kHz. Por sua vez, o gráfico 2 apresenta uma curva que relaciona a pressão sonora e a tensão de pico do sinal de entrada. Observe o decréscimo da pressão sonora após 300 Vrms, em virtude de uma sobrecarga do dielétrico, que pode ser entendida como saturação do mesmo. O gráfico 3 corresponde à plotagem de valores de pressão sonora, sobre o eixo de simetria do falante, em função da freqüência. A freqüência de corte da unidade é alcançada quando a reatância do sistema diafragma/carga de ar aproxima-se da rigidez do sistema móvel.

Finalmente, a figura 5 apresenta um dispositivo desenvolvido na década de 70 e representa uma unidade de médias e altas freqüências.

A segunda placa existente no desenho da figura 2 (a superior) é utilizada com o intuito de reduzir a distorção harmônica causada pelo desequilíbrio de forças entre o dielétrico e a armadura. Sua adoção proporcionou uma maior

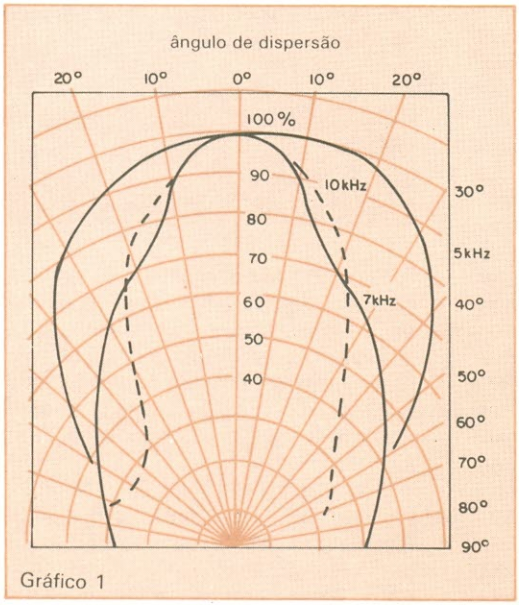


Gráfico 1

Distribuição percentual da pressão sonora horizontal ao ar livre de um falante com 3 × 5 polegadas.

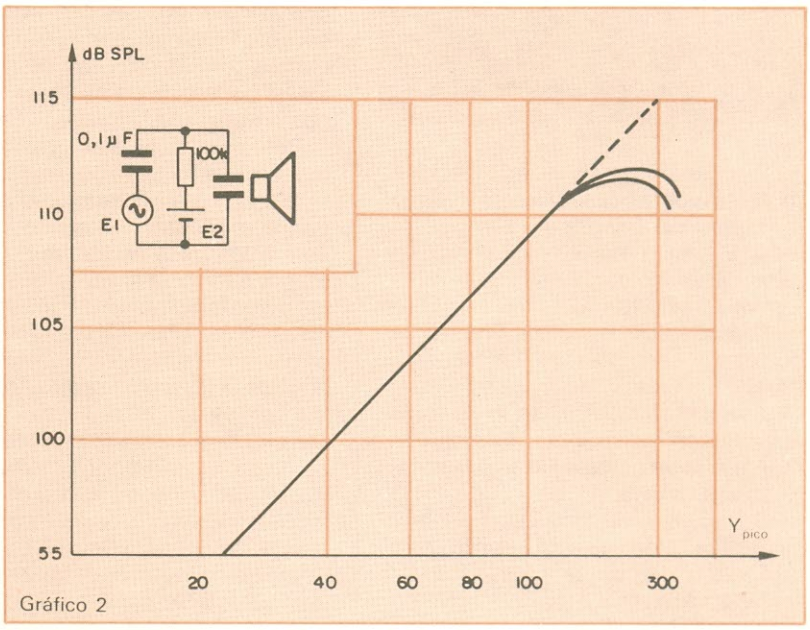


Gráfico 2

Curva relacionando pressão sonora com a tensão de pico do sinal de entrada.

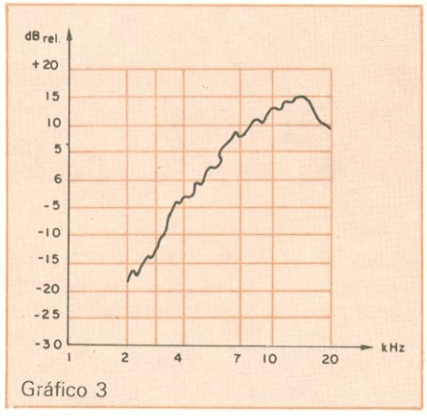


Gráfico 3

Plotagem de valores de pressão sonora, sobre o eixo de simetria do falante, em função da freqüência.

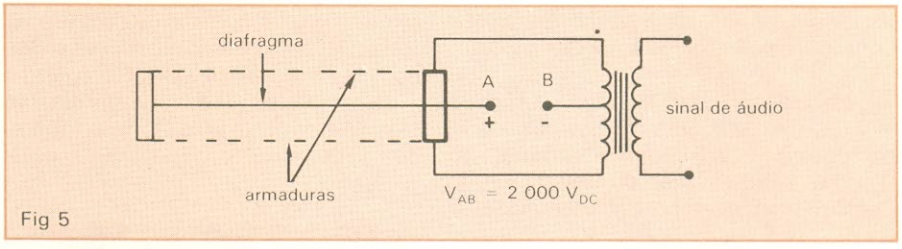


Fig 5

Dispositivo representando uma unidade de médias e altas freqüências.

simetria na distribuição de forças eletrostáticas. A distoção, porém, não foi totalmente eliminada, embora se manifeste em menor escala do que nos falantes piezelétricos ou bobina móvel. Contudo, seu desempenho neste campo é inferior aos dos alto-falantes iônicos, nos quais uma parte significativa da distorção está relacionada com os circuitos de excitação do falante.

Vantagens — Os falantes eletrostáticos têm qualidades que merecem destaque, tais como: resposta de freqüência bastante plana, com poucos picos e vales; boa distribuição polar, alta eficiência e baixa distorção por transientes. Em contrapartida, são muito sensíveis em relação ao pó e à umidade, necessitando de proteção eficaz contra ambos. Registre-se, ainda, a dificuldade para obtenção de materiais não ressonantes e, ao mesmo tempo, acusticamente transparentes, para a confecção de seus eletrodos frontal e traseiro. Finalmente o seu diafragma deve ser subdividido em seções para faixas de freqüências diferentes, e estas necessitam ser alimentadas por divisores de freqüência, de maneira que a resposta polar possa ser mantida constante.

Quanto aos preços, os falantes eletrostáticos situam-se na faixa dos equipamentos considerados em desenvolvimento tecnológico. A empresa norte-americana *Acoustat*, por exemplo, oferece 5 modelos, com preços que variam entre 1 195 (modelos *Two + Two*) até 4 750 dólares (modelo *Eight*). De maneira geral, os modelos da *Acoustat* apresentam as seguintes características: resposta em frequência de 25 Hz a 20 mil Hz dentro de ±3 dB, a eficiência entre 100 e 115 dB SPL.

Já a firma inglesa *Quad* oferece dois modelos ao mercado: o ESL-63, com eficiência de 86 dB SPL, potências entre 100 e 190 W e resposta de freqüência entre 30 Hz e 20 mil Hz, sendo comercializado a 3 300 dólares o par; e o Modelo *Quad*-ELS, vendido a 890 dólares, apresentando eficiência de 93 dB SPL a 2 m e uma resposta de freqüência entre 45 Hz e 18 mil Hz.

Os alto-falantes eletrostáticos parecem representar um "radiador" ideal para baixas freqüências. Pode-se afirmar, também, que ele é o melhor dispositivo para evitar os efeitos nocivos, entre as várias freqüências, do amortecimento causado pela massa de ar.

Para não fugir à regra aqui vai um pouco de especulação: caso seja possível reduzir os custos do falante eletrostático, e uma vez solucionado o problema de sua alta sensibilidade ao pó e à umidade, podemos acreditar que ele seja o último dos falantes analógicos a acompanhar o som digital. ●

Márcia Hirth/Juliano Barsali

DESEJOS
Simone
CBS

A fórmula dos LPs anteriores de Simone se repete nesse *Desejos*, seqüência direta de *Delírios — Delícias* de 1983. E, mais uma vez, deu certo. Até mais certo. As músicas:
— *Um Desejo Só Não Basta* — O *hit* de Fausto Nilo e Francisco Casaverde, os mesmos autores de *Cartaz* ("su" atual de Fagner).
— *Jeitinho Brasileiro*, de A. Blanc e João Bosco — É ótima, com pique de marchinha de carnaval antiga e embalo atual.
— *Dr. Getúlio*, de Edu Lobo e Chico Buarque — Perfeita nesta época de revisão de nossa política, essa música traz GG na visão do povo.
— *Por um Dia de Graça* — É o sambão que o Brasil vai cantar, no dia em que o pesadelo Maluf estiver encerrado. Simone e a bateria da Portela já estão cantando esse dia (de Luiz Carlos da Vila).
— *Iolanda*, de Pablo Milanés e Chico Buarque — Mais uma música cubana no repertório de Simone, e enriquecida com a participação de Chico, num dueto muito caribenho. Uma canção de amor.
— *Do Oiapoque ao Chuí* — Mais uma que antecede o grande dia em que poderemos ver um presidente nascido do povo no poder. Esta de Ivan Lins e Vitor Martins, que assinam também *Na Flor da Idade*.
— *Íntimo*, de Sueli Costa e Abel Silva — Uma valsinha das mais românticas.
— *Nenhum Mistério*, de Lô Borges, R. Bastos e M. Antunes — Falando da hora de enfrentar os leões, a nossa hora. Em versão mineira.
— *Eu Preciso de Você*, de Roberto e Erasmo — Um final romântico, num LP esperançosamente engajado.

MINA DO MAR
Teca Calazans
Estúdio Eldorado

Dizer que Teca é uma versão mais melodiosa de Elba Ramalho não passa de uma explicação muito simplista — apesar dos trabalhos de ambas tocarem-se em muitos pontos. Numa coisa, porém, elas deveriam ser iguais: sucesso, pois Teca mereceria ser mais divulgada e conhecida. O problema talvez esteja no fato de ela ser mais voz e menos coreografia.

Dois anos depois de gravar seu primeiro LP solo, pela Odeon (antes disso ela já havia gravado com seu companheiro Ricardo Vilas), ela volta com este *Mina do Mar*, seguindo praticamente a mesma linha — e realizando um disco igualmente ótimo. O convidado especial, desta vez, é Alceu Valença (no disco anterior, foi Zé Ramalho), nas faixas *Mensageira dos Anjos* e *Como Pedras de Sal*. O incrível cantador Oliveira de Panelas está representado com sua linda *Amor Cósmico* (no outro LP, Teca chegou às rádios com outra música dele: *Esses Discos Voadores me Preocupam Demais*). Do folclore, ela trouxe outra peça falando de mar (*Senhor Piloto*), a exemplo de *Nau Catarineta*, do LP precedente.

Mas ainda sobra muita coisa boa nesse trabalho, como a faixa-título (de Marco Polo), *Cheiro de Verão* (Paulo Rafael e Carlos Fernando), *Leve o Barco* (João Fernando), *Dois Navegantes* (Almir de Oliveira) e *Navio Fantasma* (João Fernando e Lula Côrtes). Embarque sem medo.

SONHO REAL
Lô Borges
Ariola

Parado há dois anos, Lô volta de gravadora nova, num disco muito bem cuidado — como de hábito — com a participação de Murilo Antunes, Ronaldo Bastos, Tavinho Moura e seus irmãos nas parcerias, instrumentais de Flavio Venturini, Toninho Horta e Robertinho Silva (entre outros) e arranjos de Wagner Tiso e Toninho Horta.

Irrepreensível na estrutura, infelizmente o disco ficou não muito bem resolvido em várias de suas faixas, com letras e melodias muito roqueiras e pouco mineiras. A exceção à regra está presente em três faixas, onde a seiva de Minas não se perdeu: *Tempestade* (Telo Borges), *Sonho Real* (Lô Borges e Ronaldo Bastos) e *Feliz Aniversário* (também de Lô e Ronaldo), esta última uma gostosa valsinha com marcação na própria letra. Três momentos altamente inspirados, que demonstram a vitalidade de Lô — e a possibilidade dessa inspiração espalhar-se por todo seu trabalho futuro.

JASMINEIRO
Túlio Mourão
Ariola

Segundo disco solo de Túlio, esse LP de título duplamente indicativo (*Jasmineiro — Jazz Mineiro*) é também um trabalho de muitas virtudes, onde se combinam leveza, som basicamente acústico, sutileza melódica, alta qualidade em execução e muita mineirice. Tudo instrumental.

Superior ao 1.º LP de Túlio (*Trilhos*), ele será lançado ainda este ano na França e na Bélgica, após a bem-sucedida apresentação no Festival de Montreux. Entre mineiros caminhos e a etérea influência de Egberto Gismonti, há múltiplas delícias florescendo para o ouvido neste *Jasmineiro*.

SOBRE TODAS AS COISAS
Jessé
RGE

Pedra bruta, precisando de urgente lapidação, a voz de Jessé, todo seu potencial, mais uma vez são desviados do caminho do sol, para seguir brilhos artificiais.

Este é um álbum duplo, gravado ao vivo, onde Jessé canta o que acha bonito, sem verificar antes se tais canções se coadunam com sua voz, se pode cantar melhor ou tão bem como na versão mais conhecida, se combinam entre si. Enquando Dusek intencionalmente faz o brega virar chique, Jessé faz o contrário involuntariamente, como nos arranjos vocais deprimentes para *Angélica* (Chico Buarque/Miltinho) e *Maria, Maria* (M. Nascimento/F. Brant). Outro erro está no arranjo instrumental e vocal que mutila *Coração de Estudante*.

Valorizando a frase musical, muitas vezes ele esquece da letra, quebrando o necessário tom intimista de músicas como *Retrato em Branco e Preto* (Tom Jobim/Chico Buarque) e *Fogueira* (Angela Rô Rô).

Por outro lado, quando ele acerta é uma delícia. Que Jessé, embora pouco intérprete, é bom cantor, a gente

sabe. Que sua voz tem momentos de grande beleza também se sabe. Ouvindo o disco, fico torcendo para que numa ele acerte, não desperdiçando seus dons. E ele acerta em: *Smoke Gets in Your Eyes*; *Because*; *Maria Bethânia*; *Casamento de uma Maria*; *Voa Liberdade*; *Brilha, Brilha, Brilhará* e *Livro Aberto*.

EL TANGO
Mariano Mores
RGE

É o primeiro LP brasileiro desse famoso compositor e intérprete de tangos, aproveitando o sucesso de sua recente excursão ao Brasil. As músicas do LP: *La Cumparsita*; *Cristal*; *Cafetín de Buenos Aires*; *Taquito Militar*; *Tanguera*; *Adiós*; *Uno*; *Porque la Quise Tanto*; *Adiós Pampa Mia*; *Frente al Mar*; *El Firulete*.

SUPER ESPECIAL
Pedrinho Mattar
RGE

Edição de colecionador para quem aprecia o piano de Pedrinho. Reúne algumas de suas maiores interpretações, visando também o público externo. A seleção: *Love is Blue*; *Begin the Beguine*; *Brasileirinho*; *Sabor a Mi/Besame Mucho*; *Piano*; *Melodia Imortal* (música-tema); *Pour Elise*; *Ebb Tide/Misty*; *Carinhoso*; *New York New York*; *Ballade pour Adeline*; *Romance de Amor*.

SELEÇÃO DE TÍTULOS

20 ANOS DE NOPEM
As mais mais na pesquisa de mercado
RGE

Tarde em Itapoan; *Não Diga Nada*; *Porto Solidão*; *Cachoeira*; *Pra Não Dizer que Não Falei das Flores*; *Carimbó Português*; *A Whiter Shade of Pale*; *Pigeon Without a Dove*; *Torneró*; *Tears*; *Tema de Lara*; *Mamy Blue*.
(Todas as músicas com seus intérpretes originais.) ●

EI
DESDE 1891

ELETRÔNICA, RÁDIO e TELEVISÃO

313

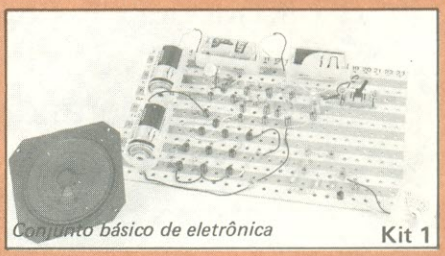
Caixa Postal 6997 - CEP 01051 - São Paulo - SP

Receptor de televisão Kit 6

Multímetro de mesa de categoria profissional Kit 3

Gerador de sinais de rádio freqüência (RF) Kit 5

TUDO ISTO
GRÁTIS
PARA VOCÊ


Conjunto básico de eletrônica Kit 1

Sintonizador AM/FM, Estéreo, transistorizado, de 4 faixas Kit 4

Jogo completo de ferramentas Kit 2

O curso que lhe interessa precisa de uma boa garantia!
As ESCOLAS INTERNACIONAIS, pioneiras em cursos por correspondência em todo o mundo deste 1891, investem permanentemente em novos métodos e técnicas, mantendo cursos 100% atualizados e vinculados ao desenvolvimento da ciência e da tecnologia modernas. Por isso garantem a formação de profissionais competentes e altamente remunerados.
Não espere o amanhã!
Venha beneficiar-se já destas e outras vantagens exclusivas que estão à sua disposição. Junte-se aos milhares de técnicos bem sucedidos que estudaram nas ESCOLAS INTERNACIONAIS.
Adquira a confiança e a certeza de um futuro promissor, solicitando GRÁTIS o catálogo completo ilustrado. Preencha o cupom abaixo e remeta-o ainda hoje às **Escolas Internacionais.**

Peça informações sobre nossos cursos de **Engenharia.** Diversas modalidades especificamente para o ensino à distância. Material atualizado de procedência dos Estados Unidos.

EI - ESCOLAS INTERNACIONAIS
Caixa Postal 6997 - CEP 01051 - São Paulo - SP
Telefone: (011) 803-4499

Curso preparado pelos mais conceituados engenheiros de indústrias internacionais de grande porte, especialmente para o ensino à distância.

Enviem-me grátis e sem compromisso, o magnífico catálogo completo e ilustrado fotograficamente a cores, do curso de **ELETRÔNICA, RÁDIO e TELEVISÃO.**

Nome. . . . . .
Rua . . . . . nº. . . . .
CEP. . . . . Cidade. . . . . Est. . . . .

Escolas Internacionais
DEPARTAMENTO DE ESTUDOS AVANÇADOS
Cx.Postal 6997 - CEP 01051 - São Paulo - SP

PROJETO EM ALTAS FREQÜÊNCIAS — 2ª PARTE

Wilton Fleming
Tecnasa — Divisão
de Radar e Microondas
S. José dos Campos — SP

Exemplos práticos e programa de circuitos de casamento

Dando seqüência à parte teórica e ao programa "S" da edição anterior, são dados agora dois exemplos de aplicação, considerando um caso de amplificador estável e outro de instabilidade

Os cálculos apresentados aqui esclarecem a utilização do programa para dois casos distintos. Além disso, o apêndice dá maiores informações sobre os circuitos de casamento de impedâncias.

Amplificador incondicionalmente estável (K > 1) — Considere o cálculo de um amplificador em 100 MHz, que forneça ganho maior que 10 dB e impedância de entrada e saída iguais a 75 Ω. O transistor a ser utilizado possui os seguintes parâmetros em 100 MHz:

$$S_{11} = 0.80 \angle -89°$$
$$S_{12} = 0.015 \angle 56°$$
$$S_{21} = 2.2 \angle 98°$$
$$S_{22} = 0.75 \angle -40°$$

Todos os resultados a seguir foram obtidos diretamente pelo programa "S". O valor de K para testar a estabilidade do circuito é:

$$K = \frac{1 + |\Delta|^2 - |S_{11}|^2 - |S_{22}|^2}{2\,|S_{12}|\,|S_{21}|} = 2.26$$

As outras condições de estabilidade definidas também são satisfeitas, isto é:

a) $|S_{11}| < 1 \; ; \; |S_{22}| < 1$
b) $|S_{12}|\,|S_{21}| = 0{,}033 < 1 - |S_{11}|^2 = 0{,}36$
c) $|S_{12}|\,|S_{21}| = 0{,}033 < 1 - |S_{22}|^2 = 0{,}43$

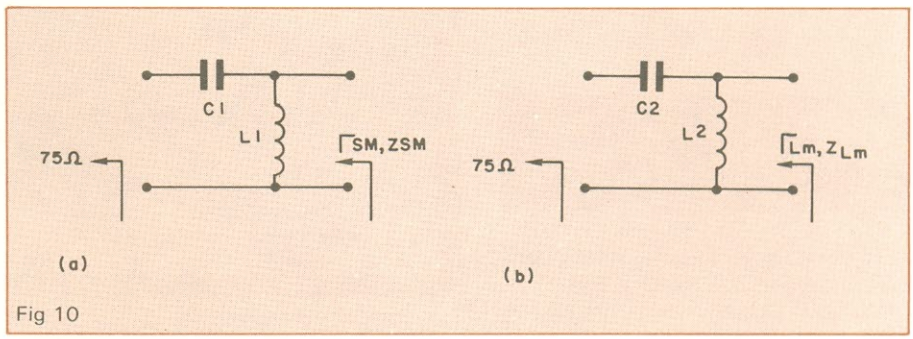


Fig 10

Circuito de casamento de entrada (a) e de saída (b).

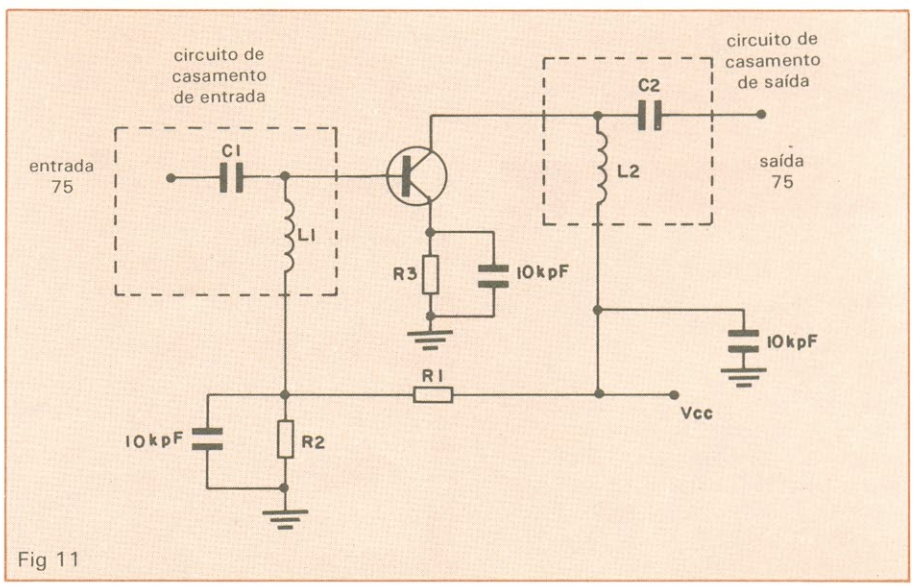


Fig 11

Esquema completo do amplificador calculado.

O ganho máximo pode ser obtido quando as impedâncias de carga e fonte forem dadas pelas equações (46) e (47), de onde se obtém:

$\Gamma_{Sm} = 0{,}830 \angle 92{,}7° \Rightarrow Z_{Sm} =$
$= (8{,}8 + j47)\Omega$ (obtido da equação (39))

$\Gamma_{Lm} = 0{,}786 \angle 45{,}3° \Rightarrow Z_{Lm} =$
$= (37{,}3 + j109)\Omega$ (obtido da equação (36))

Com esses valores, pode-se calcular o ganho transdutivo máximo através da expressão (53):

$$G_{máx} = \frac{|S_{21}|}{|S_{12}|}\left(K - \sqrt{K^2 - 1}\right)$$

que fornece $\boxed{G_{máx} = 15{,}3 \text{ dB}}$

Utilizando-se o programa "CASAMENTO" (ver Apêndice 1), obtém-se o circuito da figura 10a com $C_1 = 13{,}5$ pF e $L_1 = 60$ nH, para casamento de entrada do circuito.

O circuito de casamento da saída terá a mesma configuração do de entrada, resultando de acordo com a figura 10b em $C_2 = 11$ pF e $L_2 = 117$ nH.

A figura 11 apresenta o esquema completo do amplificador. Os capacitores de 10 kpF fornecem os pontos de terra para RF. As configurações de circuitos de casamento do tipo bobina paralela, como é mostrado na figura 11, permitem introduzir a polarização no transistor, sem a necessidade de usar choques de RF.

Transistor instável (K < 1) — Seja um transistor com os seguintes parâmetros:

$S_{11} = 0{,}82 \angle -32°$ $S_{21} = 3{,}40 \angle 137°$
$S_{12} = 0{,}05 \angle 60°$ $S_{22} = 0{,}90 \angle -32°$

O programa "S" fornece o resultado K = 0,38. No circuito de entrada, o círculo de estabilidade é dado por (equações (64) e (65)):

$R_{S1} = 2{,}85$ (raio)
$r_{s1} = 3{,}36 \angle 81°$ (centro)

No circuito de saída, o círculo de estabilidade é dado por (equações (56) e (57)):

$R_{S2} = 0{,}86$ (raio)
$r_{s2} = 1{,}55 \angle 58{,}8°$ (centro)

A Carta de Smith (fig. 12) mostra o círculo de estabilidade da entrada e da saída do quadripolo. Fazendo-se Γ_L e $\Gamma_S = 0$, nota-se que o centro da carta está fora dos círculos de estabilidade. Portanto, a região interior, hachurada, é a região instável.

Desejando-se obter um ganho de potência de 15 dB, calcula-se o círculo $G_p = 15$ dB. O centro e o raio do círculo são dados pelas expressões (62) e (63). O programa fornece:
raio de círculo de potência = 0,60
centro do círculo = $0{,}54 \angle 58{,}8°$

O círculo de ganho constante é, então, plotado na Carta de Smith, determinando as impedâncias de carga que fornecem esse ganho. Escolhendo-se $\Gamma_L = 0{,}1 \angle 180°$, o valor de Γ_{IN} será dado pela expressão (35). O valor obtido pelo programa "S" é:

$$\Gamma_{IN} = 0{,}82 \angle -32°$$

Para obter a máxima transferência de potência, deve-se alimentar o quadripolo com $\Gamma_S = \Gamma_{IN}^* = 0{,}82 \angle 32°$. Este valor está fora da região de instabilidade da entrada e, portanto, pode

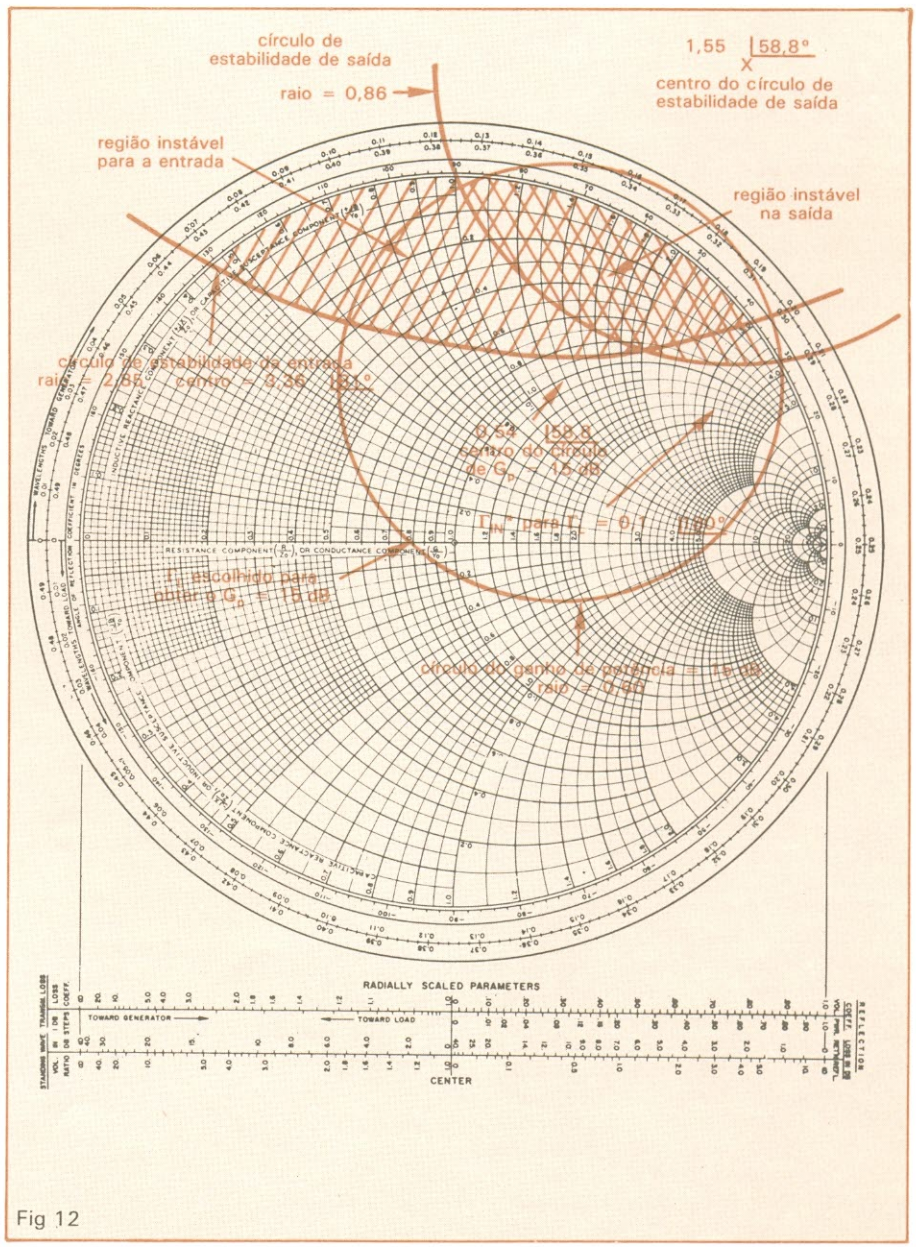


Fig 12

Círculo de estabilidade e ganho de potência.

ser sintetizado. Se Γ_S caísse dentro da região de instabilidade da entrada, deveríamos escolher outro valor de Γ_L e refazer os cálculos. O programa "S" faz automaticamente esse teste e avisa o usuário no caso de valores de impedância de carga mal escolhidos. Conhecendo-se Γ_L e Γ_S, sintetiza-se os circuitos de casamento, como mostrado nas seções anteriores.

Observações finais — É bom sempre lembrar que os parâmetros caracterizam o quadripolo em uma determinada freqüência e para um ponto de polarização especificado. O comportamento dos circuitos em freqüências diferentes daquela analisada no projeto deve ser verificado utilizando-se os parâmetros do quadripolo nessas freqüências. Esse estudo permite ao projetista conhecer em que faixas de freqüência um amplificador poderá eventualmente oscilar. Projetos de amplificadores faixa larga incluem esse tipo de pesquisa, usando o computador para a determinação adequada dos circuitos de casamento e manutenção das condições de estabilidade.

Para finalizar, seria bom salientar que certas simplificações das expressões ocorrem quando se pode considerar $S_{12} = 0$. Nessas condições, o transistor é incondicionalmente estável e as expressões (46) e (47) se reduzem a:

$$\Gamma_{Sm} = S_{11}^* \qquad (66)$$
$$\Gamma_{Lm} = S_{22}^* \qquad (67)$$

fornecendo um ganho transdutivo máximo dado por:

$$G_{Tmáx} = \frac{1}{1 - |S_{11}|^2} \cdot |S_{21}|^2 \frac{1}{1 - |S_{22}|^2} \qquad (68)$$

As expressões (66) e (68) permitem uma avaliação rápida do desempenho esperado do amplificador.

Os parâmetros "S" representam, portanto, um instrumento confiável para a análise de circuitos. Comparados com os outros parâmetros ("Z", "Y" etc.), não apresentam os inconvenientes de medida que necessitam de curto e abertos nos terminais do quadripolo, como já citado no início deste artigo. A condição de medida dos parâmetros "S" é determinação do quadripolo com impedâncias reais ($Z_o = 50\Omega$ para a padronização usual), como descrito no artigo e que são de fácil realização, mesmo na faixa de microondas.

APÊNDICE

Sintetização dos circuitos de casamento

Para concluir o projeto de amplificadores em altas freqüências, um programa de casamento de impedâncias

Existem várias técnicas para calcular os circuitos de casamento. O processo que permite maior flexibilidade é o da Carta de Smith, mas exige prática do projetista e é de difícil implementação em computador. Mostraremos aqui uma maneira rápida, porém particular, de fazer esses cálculos algebricamente, e forneceremos as expressões para o uso em computador. Os circuitos de casamento serão sintetizados com elementos discretos. O caso mais geral, utilizando linhas de transmissão tipo *microstrip*, será objetivo de um outro artigo.

Seja a transformação de uma impedância real R_0 em uma impedância qualquer Z_L (fig. 13). A transformação pode ser feita de dois modos: colocando-se uma reatância paralela seguida de uma reatância em série, ou vice-versa. Veja-se o primeiro caso (fig. 14), que se aplica sempre que $a \leqslant R_0$.

A reatância X_1 deverá transformar R_0 em uma impedância Z que possua parte real igual a *a*. A reatância X_2 irá compensar a parte imaginária de *Z* para se obter *b*; portanto:

$$\text{Real}(Z) = \frac{G_0}{(G_0)^2 + (B_1)^2} = a \qquad (A\text{-}1)$$

onde:

$$G_0 = 1/R_0 \quad B_1 = 1/X_1$$

o valor de B_1, será, então:

$$B_1 = \pm \sqrt{\frac{G_0 - a\,(G_0)^2}{a}} \qquad (A\text{-}2)$$

desde que $a \leqslant R_0$.

O sinal da raiz quadrada permite que se use uma bobina ou um capacitor em paralelo para B_1. Se B_1 é positivo, tem-se um capacitor paralelo, cujo valor é dado por:

$$\omega C_1 = B_1 \Rightarrow C_1 = \left(\frac{\omega}{B_1}\right)^{-1}$$

onde $\omega = 2\pi F$ (A-3)
F = freqüência

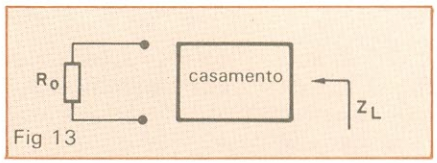


Fig 13

Princípio da transformação de impedância.

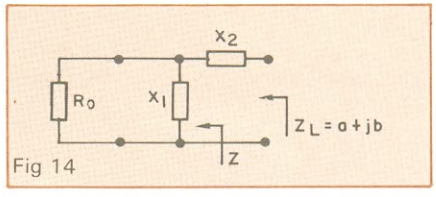


Fig 14

Transformação de impedância com reatâncias em paralelo e em série.

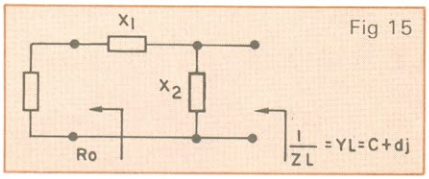


Fig 15

A mesma transformação, mas com reatâncias em série e em paralelo.

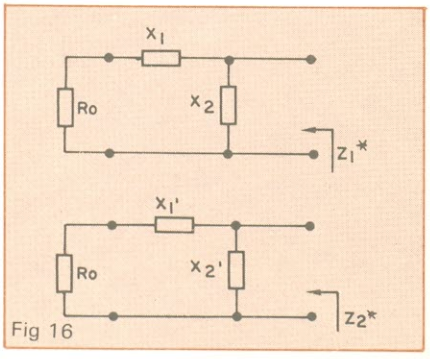


Fig 16

Circuitos para conversão de Z_1 em Z_2.

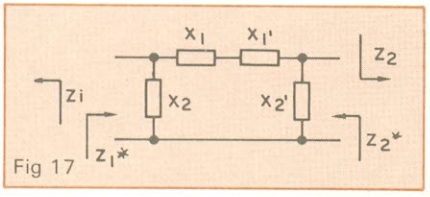


Fig 17

Transformação de Z_1 em Z_2.

Listagem do programa "Casamento"

```
10 DISP "CÁLCULO DE CIRCUITOS DE CASAMENTO TIPO LC"
20 DISP "ESTE PROGRAMA CALCULA A TRANSFORMAÇÃO DE UMA"
30 DISP "RESISTÊNCIA RO(OHM) EM UMA IMPEDÂNCIA Z=a+j"
40 DISP @ DISP "FORNEÇA O VALOR DE RO (OHMS)" @ INPUT RO
50 DISP "FORNEÇA O VALOR DE Z(PARTE REAL E PARTE IMAGINÁRIA EM OHMS)" @ INPUT A, B
60 DISP "FORNEÇA A FREQÜÊNCIA DE OPERAÇÃO (MHZ)" @ INPUT F
65 DISP "ESCOLHA A CONFIGURAÇÃO DESEJADA" @ DISP "RO, REATÂNCIA SÉRIE, REATÂNCIA PARALELA (C1)"
66 DISP "RO, REATÂNCIA PARALELA, REATÂNCIA PARALELA(C2)" @ INPUT A$
68 IF A$="C1" THEN GOTO 300
70 IF A>=RO THEN GOTO 300
80 GO=1/RO @ B1=SQR ((GO-A*GO^2)/A)
90 DISP @ DISP "A CONFIGURAÇÃO POSSÍVEL PARA ESSE CASO É="
100 DISP "RO, REATÂNCIA PARALELA, REATÂNCIA SÉRIE"
110 C1=2*PI*F/B1*1000000 @ C1=1/C1 @ L1=1/(2*PI*F*B1)*1000
120 DISP @ DISP "VALORES POSSÍVEIS PARA A REATÂNCIA PARALELA ="
130 DISP @ DISP "CAPACITOR PARALELO(PF)="; C1
140 DISP "BOBINA PARALELA=(NH)"; L1 @ DISP "ESCOLHA A CONFIGURAÇÃO (CP/BP)" @ INPUT A$
145 IF A$="BP" THEN LET B1=-B1
150 X1=B+B1/(GO^2+B1^2) @ IF X1<0 THEN GOTO 220
160 L2=X1/(2*PI*F)*1000
170 DISP @ DISP "CONFIGURAÇÃO RO, CAPACITOR PARALELO, BOBINA SÉRIE"
180 DISP "RO(OHMS)="; RO
190 DISP "CAPACITOR PARALELO (PF)="; C1
200 DISP "BOBINA SÉRIE(NH)="; L2
205 DISP "Z(OHMS)="; A; " +J"; B
210 GOTO 490
220 C2=-(2*PI*F*X1/1000000) @ C2=1/C2
230 DISP @ DISP "CONFIGURAÇÃO RO, BOBINA PARALELA, CAPACITOR SÉRIE"
240 DISP "RO(OHMS)="; RO
250 DISP "BOBINA PARALELA(NH)="; L1
260 DISP "CAPACITOR SÉRIE(PF)="; C2
265 DISP "Z(OHMS)="; A; "+J"; B
267 GOTO 490
300 M=A^2+B^2 @ C=A/M @ D=-(B/M) @ IF C*RO>1 THEN GOTO 80
305 X1=SQR ((RO-C*RO^2)/C)
310 DISP @ DISP "A CONFIGURAÇÃO POSSÍVEL PARA ESSE CASO É="
320 DISP "RO, REATÂNCIA SÉRIE, REATÂNCIA PARALELA"
330 C1=2*PI*F*X1/1000000 @ C1=1/C1 @ L1=X1/(2*PI*F)*1000
340 DISP @ DISP "VALORES POSSÍVEIS PARA A REATÂNCIA SÉRIE"
350 DISP @ DISP "CAPACITOR SÉRIE(PF)="; C1
360 DISP "BOBINA SÉRIE(NH)="; L1 @ DISP "ESCOLHA A CONFIGURAÇÃO(CS/BS)" @ INPUT A$
370 IF A$="CS" THEN LET X1=-X1
380 B1=D+X1/(RO^2+X1^2) @ IF B1>0 THEN GOTO 440
390 L2=-(B1*(2*PI*F)/1000) @ L2=1/L2
400 DISP @ DISP "CONFIGURAÇÃO RO, CAPACITOR SÉRIE, BOBINA PARALELA"
410 DISP "RO(OHMS)="; RO
420 DISP "CAPACITOR SÉRIE(PF)="; C1
430 DISP "BOBINA PARALELA(NH)=";L2
432 DISP "Z(OHMS)="; A; "+J"; B
435 GOTO 490
440 C2=2*PI*F/B1/1000000 @ C2=1/C2
450 DISP @ DISP "CONFIGURAÇÃO RO, BOBINA SÉRIE, CAPACITOR PARALELO"
460 DISP "RO(OHMS)="; RO
470 DISP "BOBINA SÉRIE(NH)="; L1
480 DISP "CAPACITOR PARALELO(PF)="; C2
485 DISP "Z(OHMS)="; A;"+J";B
490 END
```

Se B_1 é negativo, tem-se uma bobina paralela, cujo valor é:

$$\frac{1}{\omega L} = B_1 \Rightarrow L = \frac{1}{\omega B_1} \qquad \text{(A-4)}$$

A parte imaginária de Z é dada por:

$$I_m(Z) = -\frac{B_1}{(G_0)^2 + (B_1)^2} \qquad \text{(A-5)}$$

A reatância X_2 somada com a parte imaginária de Z deve fornecer o valor do imaginário de Z_L, ou seja, *b*; portanto:

$$X_2 - \frac{B_1}{(G_0)^2 + (B_2)^2} = b \Rightarrow$$

$$X_2 = b + \frac{B_1}{(G_0)^2 + (B_1)^2} \qquad \text{(A-6)}$$

O valor de X_2 também pode ser positivo ou negativo, o qual fornecerá uma bobina ou um capacitor.

Aplicando-se o mesmo raciocínio para o circuito com reatância em série e reatância paralela (fig. 15), serão obtidas as expressões A-7 e A-8, sempre que $cR_0 \leqslant 1$:

$$X_1 = \pm\sqrt{\frac{R_0 - c\,(R_0)^2}{c}} \qquad \text{(A-7)}$$

$$\frac{1}{X_2} = B_2 = d + \frac{X_1}{(R_0)^2 + (X_1)^2} \qquad \text{(A-8)}$$

Os circuitos de casamento podem ser calculados de várias formas

Caso se queira obter um circuito que transforme uma impedância qualquer em 50Ω, denomina-se essa impedância Z_L* e usa-se o conjunto apropriado de fórmulas, se a $\leqslant 50$ ou $50\,c \leqslant 1$ para sintetizar Z_L*.

Sempre se pode obter a transformação de uma impedância qualquer em outra, juntando-se dois circuitos de transformação do tipo mostrado anteriormente. Seja, por exemplo, casar Z_1 com Z_2. Sintetizam-se os circuitos para fornecer Z_1* e Z_2*, como mostra a figura 16. Juntando-se os dois circuitos (fig. 17), obtém-se o resultado desejado.

As equações aqui mostradas estão compiladas no programa "CASAMENTO", cujo manuseio é auto-explicativo (ver listagem). O programa foi feito para o microcomputador HP-85 e utiliza memória de 4 kB.

Referências

1) *Carson, R.S.*, High Frequency Amplifiers, *New York, John Wiley, 1975.*
2) *Chipman, A.R.*, Linhas de Transmissão, *São Paulo, Editora McGraw-Hill do Brasil, 1972.*
3) *Hewlett Packard (HP)*, S Parameter S — Circuit Analysis and Design — *(AN 95).*

Antônio Cezar Sampaio Barreto
Sérgio Barroso de Assis Fonseca
Depto. de Engenharia Elétrica
Universidade de Brasília

O microcomputador no estudo das antenas — IV

Mais um artigo e um programa para o cálculo de dipolos lineares. Fornecendo apenas o comprimento do dipolo, pode-se obter o valor da diretividade e dois valores de resistência

Este quarto programa da série dedicada ao estudo das antenas em linguagem Basic permite que se faça uma análise da variação da diretividade, da resistência de irradiação e da resistência de entrada de uma antena dipolo linear de comprimento qualquer, como aquela mostrada na figura, em função do comprimento. A diretividade D de uma antena é definida por:

$$D = \frac{\Phi_{máx}}{W_r/4\pi}$$

onde $\Phi_{máx}$ é o valor máximo de intensidade de irradiação $\Phi(\theta, \varphi)$, e W_r é a potência total irradiada.

A intensidade de irradiação, que no presente caso não varia com φ, é dada em região de campo distante por:

$$\Phi(\theta) = \frac{r^2 |E(\theta)|^2}{\eta},$$

sendo r a distância da origem do sistema de coordenadas ao ponto onde se mede o campo e η, a impedância intrínseca do espaço livre, aproximadamente igual a 377Ω.

Conhecendo-se o campo elétrico distante da antena dipolo localizada sobre o eixo z,

$$|E_\theta(\theta)| = \left|\frac{\eta I}{2\pi r}\right| \times \left|\frac{\cos(\beta h\cos\theta) - \cos(\beta h)}{\operatorname{sen}\theta}\right|,$$

pode-se obter a potência total irradiada da seguinte maneira:

$$W_r = \int_0^{\pi}\int_0^{2\pi} \frac{I^2\eta}{(2\pi r)^2} \times \frac{\cos(\beta h\cos\theta) - \cos(\beta h)}{\operatorname{sen}\theta}\Bigg|^2 r^2 \operatorname{sen}\theta\, d\theta\, d\varphi$$

Programa de cálculo da diretividade e resistência do dipolo

```
10 REM
20 REM    ESTE PROGRAMA FOI
DESENVOLVIDO NO DEPARTAMENTO DE
ENG. ELÉTRICA – F.T. – UnB
30 REM
40 REM    AUTOR: ANTÔNIO CEZAR
SAMPAIO BARRETO
50 REM
60 REM    ORIENTADOR: PROF. SÉRGIO
BARROSO DE ASSIS FONSECA
70 REM
80 REM
90 PRINT CHR$(12)
100 PRINT "ESTE PROGRAMA CALCULA A
DIRETIVIDADE; A RESISTÊNCIA DE
RADIAÇÃO; A RESISTÊNCIA DE ENTRADA
PARA DIPOLOS, NO ESPAÇO LIVRE, DE
QUALQUER COMPRIMENTO."
110 PRINT
120 INPUT "QUAL É O COMPRIMENTO DO
DIPOLO EM COMP. DE ONDA"; L
130 PI = 3.14159
140 E = 120*PI
150 THETA=PI/180
160 UMAX=0
170 PRAD=0
180 A=L*PI
190 FOR I=1 TO 180
200 XI=I*PI/180
210 IF XI=PI THEN 240
220 U = ((COS(A*COS(XI)) -COS(A))/
SIN(XI))↑2*(E/(4*PI↑2))
230 IF U>UMAX THEN UMAX=U
240 UA=U*SIN(XI)*THETA*2*PI
250 PRAD=PRAD+UA
260 NEXT I
270 D= (4*PI*UMAX)/PRAD
280 DDB=10*(LOG(D)/LOG(10))
290 RR=PRAD
300 IF SIN(A)=0 THEN 320
310 RIN=RR/SIN(A)↑2
320 LPRINT TAB(30) STRING$(61, "*")
330 LPRINT TAB(30) "*" TAB(90) "*"
340 LPRINT TAB(30) "* O COMPRIMENTO
DO DIPOLO = "L" COMPRIMENTOS DE
ONDA" TAB(90) "*"
350 LPRINT TAB(30) "*" TAB(90) "*"
360 LPRINT TAB(30) "* A DIRETIVIDADE =
"D TAB(90) "*"
370 LPRINT TAB(30) "*" TAB(90) "*"
380 LPRINT TAB(30) "* A DIRETIVIDADE
EM DB = "DDB TAB(90) "*"
390 LPRINT TAB(30) "*" TAB(90) "*"
400 LPRINT TAB(30) "* A RESISTÊNCIA DE
RADIAÇÃO = "RR TAB(90) "*"
410 LPRINT TAB(30) "*" TAB(90) "*"
420 IF SIN(A)=0 THEN LPRINT TAB(30) "*
A RESISTÊNCIA DE ENTRADA É INFINITA"
TAB(90) "*": GOTO 440
430 LPRINT TAB(30) "* A RESISTÊNCIA DE
ENTRADA = "RIN TAB(90) "*"
440 LPRINT TAB(30) "*" TAB(90)"*"
450 LPRINT TAB(30) STRING$ (61, "*")
460 END
```

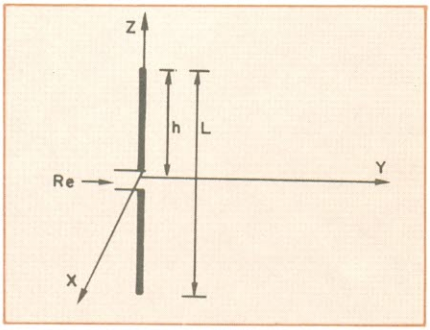
onde I é o valor eficaz da corrente na antena e $\beta = 2\pi/\lambda$, sendo λ o comprimento de onda. A integração em φ, na equação anterior, pode ser realizada facilmente, resultando:

$$W_r = 2\pi \int_0^{\pi} \frac{I^2\eta}{(2\pi)^2} \times$$

$$\times \left| \frac{\cos(\beta h\cos\theta) - \cos(\beta h)}{\operatorname{sen}\theta} \right|^2 \operatorname{sen}\theta d\theta$$

O programa de computador apresentado calcula a potência W_r efetuando a integração anterior através de incrementos na variável θ de um grau.

A resistência de irradiação pode ser calculada usando-se a expressão



Dipolo de comprimento L e o sistema de coordenadas utilizado.

$$R_r = \frac{W_r}{I^2}$$

e a resistência de entrada da antena, supondo-a alimentada no centro, através da equação

$$R_{in} = \frac{R_r}{\operatorname{sen}^2(\beta h)}$$

O usuário do programa deve fornecer ao computador, quando solicitado, o comprimento total L do dipolo em comprimento de onda.

O computador fornece ao usuário:
a) O dado de entrada
b) A diretividade
c) A diretividade em dB
d) A resistência de irradiação
e) A resistência de entrada

Exemplo

```
O COMPRIMENTO DO DIPOLO = .2 COMPRIMENTOS DE ONDA

A DIRETIVIDADE = 1.52014

A DIRETIVIDADE EM DB = 1.81885

A RESISTENCIA DE RADIACAO = 2.87928

A RESISTENCIA DE ENTRADA = 3.33388

**********************************************

O COMPRIMENTO DO DIPOLO = .5 COMPRIMENTOS DE ONDA

A DIRETIVIDADE = 1.64092

A DIRETIVIDADE EM DB = 2.15088

A RESISTENCIA DE RADIACAO = 73.1294

A RESISTENCIA DE ENTRADA = 73.1894
```


ESTAMOS AQUI PARA ATENDE-LO

★ ★ ★ ★

Grandes linhas de componentes eletrônicos de diversas marcas já consagradas, tudo que você necessita para montagens, projetos, tais como: Chaves, Circuitos Integrados, Transistores, Diodos, Resistores, Potenciômetros, Displays, Leds, etc. ATENDEMOS TAMBÉM PELO REEMBOLSO AÉREO E POSTAL.

★ ★ ★ ★

RÁDIO ELÉTRICA SANTISTA LTDA.

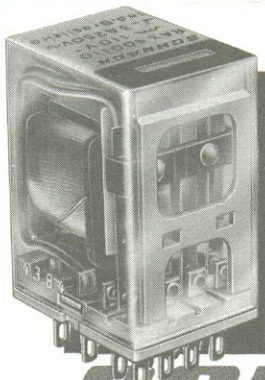
Loja Matriz:– RUA CEL. ALFREDO FLAQUER, 148/150
Fone: 449-6688 (PABX) – Telex (011) 4994 RAES BR
CEP 09000 – Santo André – SP

Loja Filial nº 1 – AVENIDA GOIÁS, 762 – Fone: 441-8399
CEP 09500 – São Caetano do Sul – SP

Loja Filial nº 2 – RUA RODRIGUES ALVES, 13 – Lojas 10/11
Cj. Anchieta – Fone: 414-6155 – Prédio próprio
CEP 09700 – São Bernardo do Campo – SP

Kaprom

RAX



Relé com indicador ótico.

SCHRACK

A Schrack mais uma vez inova na linha de relés, atendendo as exigências do mercado.

Indicador ótico - um componente de material plástico, de cor viva e contrastante, montado sobre a parte móvel do relé (ancora), que sinaliza a posição dos contatos (ligado, desligado), através de uma janela transparente colocada no topo da caixa do relé. Especialmente criado para aplicação em quadros de comando, ou em equipamentos em que seja necessária rápida detecção de qualquer avaria.

Indicador ótico: a melhor solução! Só podia ser Schrack!

RAX

SCHRACK

Nós temos a melhor solução! DO BRASIL EQUIPAMENTOS ELÉTRICOS S.A.

VENDAS: ITAPECERICA DA SERRA □ SP: Av. Eduardo R. Daher, 723 □ Centro □ Tel.: (011) 495-2944
RIO DE JANEIRO □ RJ: Rua Uruguay, 393 □ Sobreloja 102 □ Tijuca □ Tel.: (021) 268-2586
FÁBRICA: ITAPECERICA DA SERRA □ SP: Av. Eduardo R. Daher, 1135 □ Centro
CORRESP.: ITAPECERICA DA SERRA □ SP: Cx. Postal 02 □ CEP 06850 □ Telex (011) 33226 SCHR BR

Comunicação de dados (conceitos básicos)

A comunicação entre computadores veio agilizar a transferência de informações. Aqui, uma visão geral dos elementos que permitem estabelecer esse contato

O processo definido abertamente como "comunicação de dados" envolve a transmissão de informações codificadas entre dois pontos. Este artigo englobará todos os elementos físicos, sistemas e procedimentos necessários à transmissão e recepção de dados entre duas ou mais máquinas — o que inclui canais de comunicação, modos de transmissão, modens e técnicas de modulação.

Os equipamentos — O uso abrangente do processamento de informações em computadores, terminais interativos e sistemas com sensores remotos tem ampliado a importância da comunicação de dados na indústria. Suas aplicações típicas estão representadas na Tabela 1.

Os equipamentos com circuitos LSI usados em comunicação de dados são basicamente os seguintes:
— Terminais inteligentes com interfaces homem-máquina;
— Controladores de terminais, com interface ou periféricos para linhas de comunicação;
— Multiplexadores por divisão de tempo para linhas de baixa velocidade;
— Concentradores remotos de dados, que armazenam mensagens para linhas de baixa velocidade e as multiplexam para linhas de alta velocidade;
— Modens que convertem informação digital em sinal modulado e a reconvertem na recepção;
— Processadores que controlam as linhas de comunicação de computadores centrais;
— Equipamento de teste de comunicação, que diagnostica falhas em linhas ou modens.

O processo de comunicação de dados requer, geralmente, cinco elementos: o transmissor ou fonte de informação, a mensagem, a interface serial binária, a rede ou canal de comunicação e o receptor. Um sistema típico pode ser visto na figura 1.

Canais de comunicação — A rede ou canal de comunicação é definida como o caminho de transmissão elétrica entre duas ou mais estações e terminais. Pode ser um simples condutor, grupo de condutores, cabo coaxial ou uma faixa específica do espectro de radiofreqüência. A função do canal é apenas levar informação de um lado para outro; todo canal apresenta limitações, que dependem basicamente de características físicas e elétricas.

Os canais, além disso, são encontrados em três tipos básicos: *simplex* (um sentido, uma linha), *semidúplex* (dois sentidos, uma linha) e *dúplex* (dois sentidos, duas linhas), todos representados na figura 2. No primeiro tipo, temos transmissão somente de A para B; é uma configuração utilizada entre terminais e seus periféricos unidirecionais (impressoras, por exemplo).

No segundo caso, existe transmissão entre A e B nos dois sentidos, mas não simultaneamente. Se for utilizado um circuito a dois fios, a linha poderá ser "virada", para inverter o sentido de transmissão. No último tipo temos transmissão nos dois sentidos, só que simultaneamente; freqüentemente emprega quatro fios, embora possam ser dispensados e substituídos por radiofreqüência; nesse caso, a faixa de freqüência escolhida é dividida em recepção e transmissão.

Banda de passagem — Além do sentido de transmissão, os canais são também caracterizados pela sua largura de banda. Em geral, quanto maior essa largura, maior poderá ser a velocidade de transmissão — normalmente medida em termos do número de elementos de informação, na linha, por segundo (*baud*). Se o elemento do sinal representa um ou dois estados binários, a velocidade em baud é igual à velocidade em bits; quando mais de dois estados são representados, como em uma modulação multiníveis, a velocidade

em bits excede aquela em baud.

Transmissão digital x analógica — A transmissão do tipo digital pode ser aplicada em dados digitais ou sinais analógicos de voz. No primeiro caso, poderá ser estabelecida através de um canal utilizando-se uma seqüência de pulsos. Devido ao ruído e à distorção, que tendem a destruir a integridade dos pulsos, é preciso detectá-los e regenerá-los.

Esses pulsos são normalmente distorcidos pela indutância e capacitância da linha, além das perdas. Além disso, o comprimento da linha e a duração dos pulsos dificultam a interpretação do sinal recebido. Essas degradações do sinal motivam a inclusão de repetidores regenerativos, a distâncias fixas, para a transmissão de dados digitalizados.

Na transmissão analógica, com faixas contínuas de nível, as amplitudes e freqüências são transmitidas pelas linhas de comunicação. Para manter a qualidade do sinal são usados amplificadores lineares.

A rede telefônica para voz, com o auxílio de portadoras, é muito usada na transmissão analógica para comunicação de dados. Para interfacear os canais analógicos de voz com terminais digitais e computadores, utiliza-se um aparelho conhecido por *modem* (abreviação de modulador-demodulador). Nesses dispositivos, a informação digital é usada para modular o sinal da portadora — e assim poderá passar para a rede telefônica como se fosse um sinal de voz. Na recepção, o sinal é demodulado e reconvertido para a forma digital (fig. 3a).

Modens — Como acabamos de ver, são dispositivos que convertem dados digitais, de um computador ou terminal, para a forma de onda modulada necessária ao canal de comunicação e vice-versa (fig. 3b). Os modens são identificados por uma série de dados e são projetados para tarefas definidas e específicas bandas de passagem e razões de dados.

Os modens aqui apresentados aceitam entrada serial binária para o transmissor e saída também serial binária para o receptor. Não vamos abordar os modelos de entrada paralela (muito usados para transmissão de fita de papel) e os de entrada analógica (adotados em máquinas de fac-símile, por exemplo).

Aplicações da comunicação de dados

Tabela 1

Aplicações	Exemplos específicos	Características
Aquisição e entradas de dados	Dados de situações de vendas, controle de inventário, coleta de dados para folha de pagamentos.	Transações coletadas diversas vezes por dia ou semana. A resposta direta não é necessária para cada transação.
	Sistema de pontos de venda, reservas em aerolinhas.	Transações chegam freqüentemente (a cada poucos segundos) e necessitam respostas em poucos segundos.
Processamento remoto em lotes	Leitora de cartões e impressora de alta velocidade para locais remotos, acesso de baixo custo para um computador distante, de grande porte.	As transações são normalmente agrupadas e requerem processamento em um período de minutos a horas. Entradas e saídas para cada transação são tratadas individualmente.
Resgate de informações	Confirmação de crédito, estado de conta bancária, serviços sociais, sistemas de informação em hospitais.	Relativamente baixo volume de entradas para transações. Resposta requerida em questão de segundos. O comprimento da mensagem de saída é normalmente muito curto.
Conversação em tempo partilhado	Resolução de problemas gerais, cálculo de projetos de engenharia, edição de textos.	Requerida uma respota de conversação, usualmente de poucos segundos.
Chaveamento de mensagens	Distribuição postal entre companhias e distribuição de memorandos.	Necessita de distribuição na faixa de minutos a horas.
Aquisição de dados em tempo real e controle de processos	Controle numérico de máquinas, medidores remotos e leitura de sensores.	Sensores remotos são continuamente monitorados em intervalos de tempo variáveis.
Troca de dados entre processadores	Todos os tipos de aplicações envolvendo comunicação entre computadores.	Chegadas esporádicas de grandes blocos de dados, normalmente de poucos milissegundos.

Vamos analisar, então, três tipos de modens binários: de curta distância (*short haul*), de banda larga e para faixa de voz. Os modens do primeiro tipo operam em pequenas extensões — inferiores a 15 km, normalmente — com condutores físicos, sem limite de banda e sem linha carregada. Em alguns casos, nem são modens propriamente (com modulação e demodulação), sendo chamados de excitadores de linha, já que transmitem e recebem diretamente os dados digitais. Embora a linha de comunicação deva ser escolhida cuidadosamente, o custo da instalação pode chegar a um décimo do que seria gasto para um modem da faixa de voz, considerando-se a mesma velocidade. Outras vantagens: a alta velocidade e maior confiabilidade.

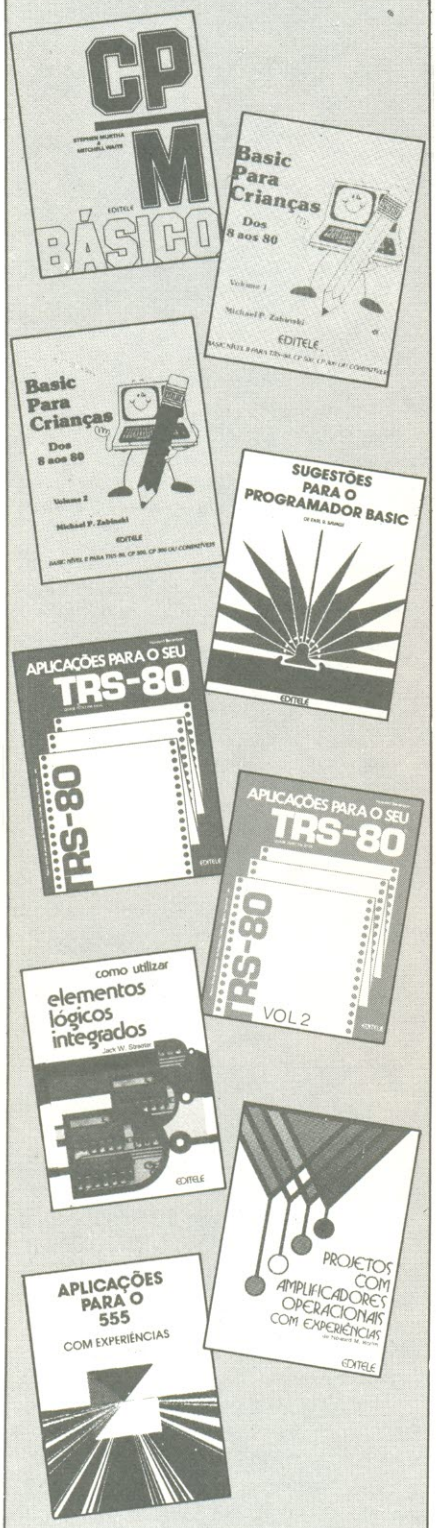
Os modens de banda larga operam facilmente em transmissões telefônicas, com velocidades de 19,2 a 230,4 kbps. Essa classe de dados utiliza sempre uma portadora comum e requer uma banda de passagem de 6 a 60 canais da faixa de voz.

As linhas telefônicas com largura de banda de 2 700 Hz (de 300 a 3 000 Hz) são as mais utilizadas na comunicação de dados. Os modens usados com essas linhas devem ser selecionados de acordo com o tipo de serviço requerido — como a razão de dados, nível aceitável e desempenho quanto a erros. As duas grandes categorias desse tipo de modem são:

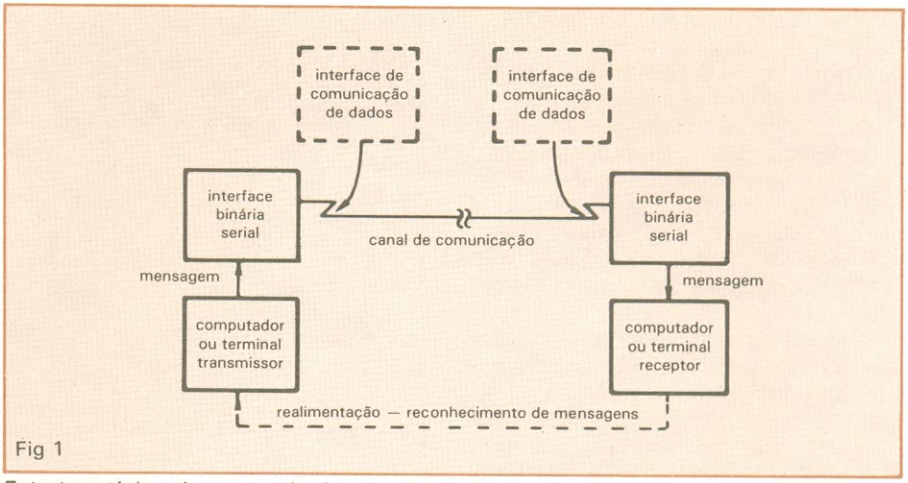
— *assíncronos*: operam com uma razão de dados máxima de 180 bps, para instalações de telefonia, e 2 000 bps, em linhas especiais. Os acopladores acústicos são modens assíncronos de 600 bps, projetados para utilização em instalações de telefonia.

— *síncronos*: trabalham com uma razão máxima de dados de 4 800 bps, pa-

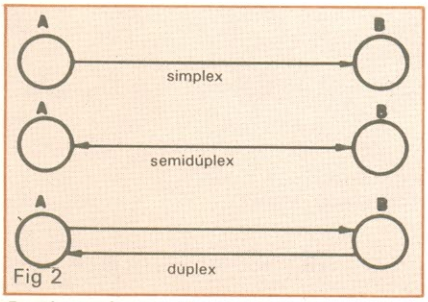
LANÇAMENTOS
EDITELE



PROCURE-OS
NAS MELHORES
LIVRARIAS E LOJAS DE
MICROS DO PAÍS



Estrutura típica de uma rede de comunicação de dados.



Os tipos de canais usados em comunicação de dados.

ra instalações de telefonia, e 9 600 bps, em instalações especiais.

Transmissão síncrona e assíncrona — Os dados assíncronos são normalmente gerados por terminais de baixa velocidade, com uma razão inferior ou igual a 1 200 bps. Nos sistemas assíncronos (fig. 4a), o nível 1 indica o estado inativo da linha de transmissão. Cada caractere transmitido é precedido por uma marcação de espaço (nível 0), indicando ao receptor que esse caractere está em transmissão.

O receptor, por sua vez, detecta o bit de partida e os bits de dados que formam o caractere. No final da transmissão desse caractere, a linha volta ao nível 1 durante um ou dois bits de parada, preparando assim a transmissão do caractere seguinte.

O caractere assíncrono varia em seu comprimento, de acordo com o código de informação utilizado: cinco bits para o código Baudot, sete para ASCII (com um bit opcional de paridade) e oito para o EBCDIC. O processo descrito é repetido caractere por caractere, até que toda a mensagem tenha sido recebida. Os bits de partida e de parada permitem que o terminal receptor se auto-sincronize com o transmissor, a cada caractere.

A transmissão síncrona (fig. 4b), por outro lado, faz uso de um *clock* interno do modem para sincronizar o transmissor com o receptor. Assim que um caractere de sincronização é captado pelo receptor, a transmissão de dados continua, caractere por caractere, sem a intervenção de bits de partida e parada. Os bits de dados recebidos são interpretados com base no *clock* interno do modem (esse *clock* deriva, normalmente, dos próprios dados recebidos, através de um circuito PLL).

O terminal receptor aceita os dados provenientes do modem, até que este detecte um caractere especial de finalização, ou, então, que um contador de caracteres indique que a mensagem foi completada. O bloco da mensagem é normalmente composto por um ou dois caracteres de sincronização, caracteres de dados e controle (de 100 a 1 000, em geral), um caractere de finalização e mais um ou dois para controle de erros.

É bom saber que os modens síncronos podem ser usados para transmitir dados assíncronos e vice-versa, caso o terminal receptor tenha uma derivação de *clock* para os dados.

A transmissão assíncrona é vantajosa quando a transmissão é irregular (como a que é gerada por um operador de terminal, por exemplo). É também a opção mais barata, pois exige apenas um circuito simples, com uma interface lógica.

A transmissão síncrona, por outro lado, faz melhor uso da linha, pois elimi-

na os bits de partida e parada em cada caractere. Os dados síncronos são mais adequados para modulação multiníveis, que combina dois ou quatro bits em um elemento de sinal. Isso eleva a razão de dados para 4,8 ou 9,6 kbps, em uma banda de passagem relativamente estreita — de 2,4 kHz. Os modens síncronos oferecem uma alta velocidade de transmissão, mas são mais caros porque requerem uma sincronização precisa dos dados.

Técnica de modulação — Algumas técnicas de modulação permitem obter taxas de transmissão mais elevadas, mas todas elas afetam diretamente a razão máxima de transmissão e o desempenho quanto a erros. São três as principais técnicas de modulação: FSK (chaveamento por deslocamento de freqüência), AM (modulação em amplitude) e PM (modulação em fase). Estão todas representadas na figura 5:

— *Modulação FSK* — É a forma mais popular de modulação em freqüência. Nesse sistema, a freqüência da portadora (1 700 Hz, por exemplo) é modulada em aproximadamente 500 Hz, para representar os níveis binários 1 e 0; assim, a freqüência de 1 200 Hz representa o nível 0 e a de 2 200 Hz, o nível 1. É uma técnica facilmente adaptável a dispositivos de baixa velocidade, bem como teleimpressoras e outros dispositivos, até a velocidade de 1 800 bps. (FSK é a abreviação de *frequency-shift keying* ou chaveamento por deslocamento de freqüência.)

— *Modulação em amplitude (AM)* — Essa modalidade habilita o modem a transmitir e receber o equivalente analógico do sinal digital. Envolve a variação de amplitude da portadora.

Tanto AM como FSK adaptam-se bem à transmissão de dados. A modulação FSK tem a vantagem de ser menos suscetível a ruídos; por outro lado, a modulação AM tem maior eficiência, devido à utilização de uma largura de faixa mais ampla.

— *Modulação em fase (PM)* — Os modens projetados para esse tipo de modulação são geralmente designados pelo grau do deslocamento de fase e operam em velocidades iguais ou superiores a 2 000 bps. Nessa técnica, o sinal transmitido é deslocado em um certo número de graus, em resposta ao sinal digital proveniente de um terminal ou computador.

Em um modem PM a duas fases, por exemplo, o sinal deslocado de 180° é definido como o nível binário 1 (ou 0). Na ausência de deslocamento, o sinal é interpretado como uma série de zeros (ou uns), até que ocorra um deslocamento.

Em geral, os modens PM operam em 4 ou 8 fases, permitindo enviar o sinal até 2 ou 3 vezes, na mesma largura de faixa. A modulação em fase é muito utilizada nos modens de 4 800 e 9 600 bps.

Modens na faixa de voz — Os modens assíncronos de baixa velocidade (0 a 2 000 bps) incluem tempo partilhado, teleimpressoras e terminais de vídeo para sistemas de computadores.

Os modens de média velocidade são normalmente síncronos e operam na faixa de 2 000 a 4 800 bps, para linhas telefônicas comuns ou especiais.

Por fim, os modens de alta velocidade operam na faixa de 4 800 a 9 600 bps, com circuitos especiais. Nessas velocidades, no entanto, é preciso dar maior atenção ao condicionamento e equalização. Esses modens são normalmente usados em aplicações de multiplexação, terminais rápidos para computadores e em sistemas de reserva de vôos.

Condicionamento e equalização — São duas técnicas que visam corrigir alguns problemas de transmissão, como atrasos e distorção na amplitude. O condicionamento refere-se ao processo pelo qual a companhia telefônica mantém a qualidade especificada de linhas especiais privadas, obedecendo a padrões de distorção, atraso e atenuação do sinal.

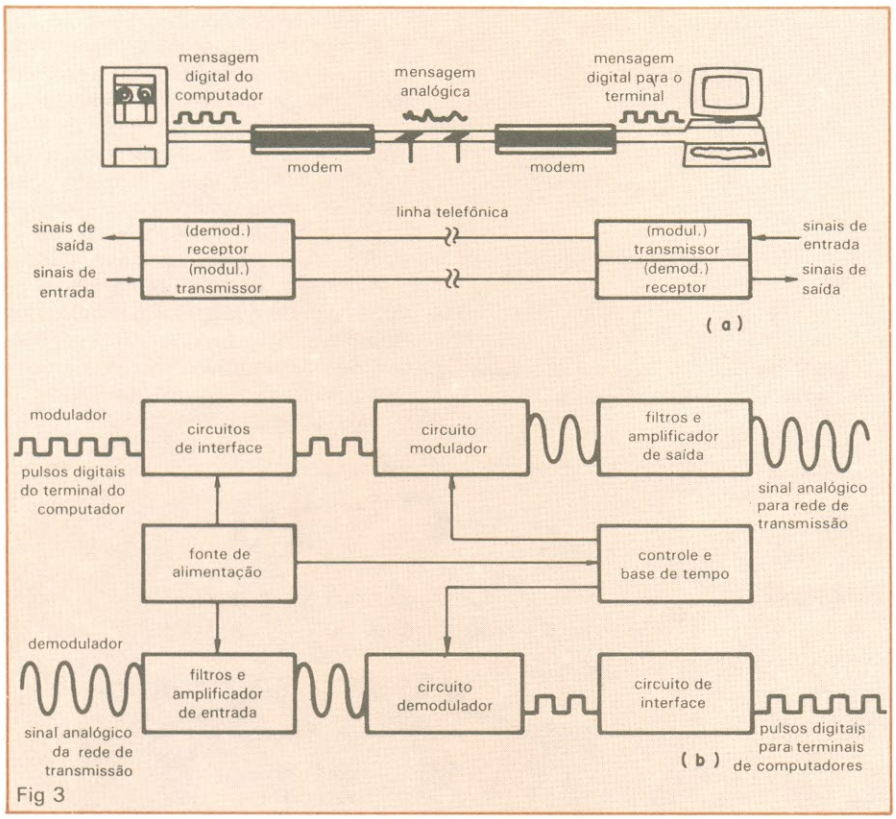


Fig 3

Conexão básica de uma transmissão analógica (a) e diagrama de blocos interno de um modem (b).

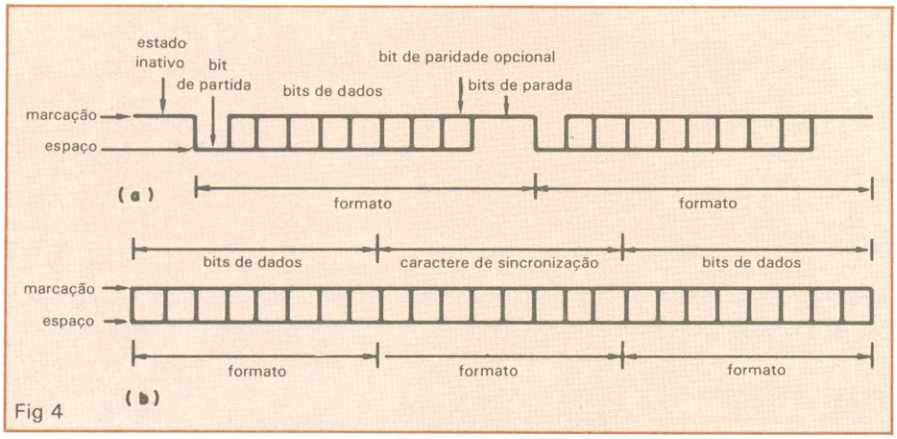


Fig 4

A transmissão assíncrona (a) é mais apropriada à comunicação homem-máquina. A transmissão síncrona (b) é a melhor na comunicação entre máquinas.

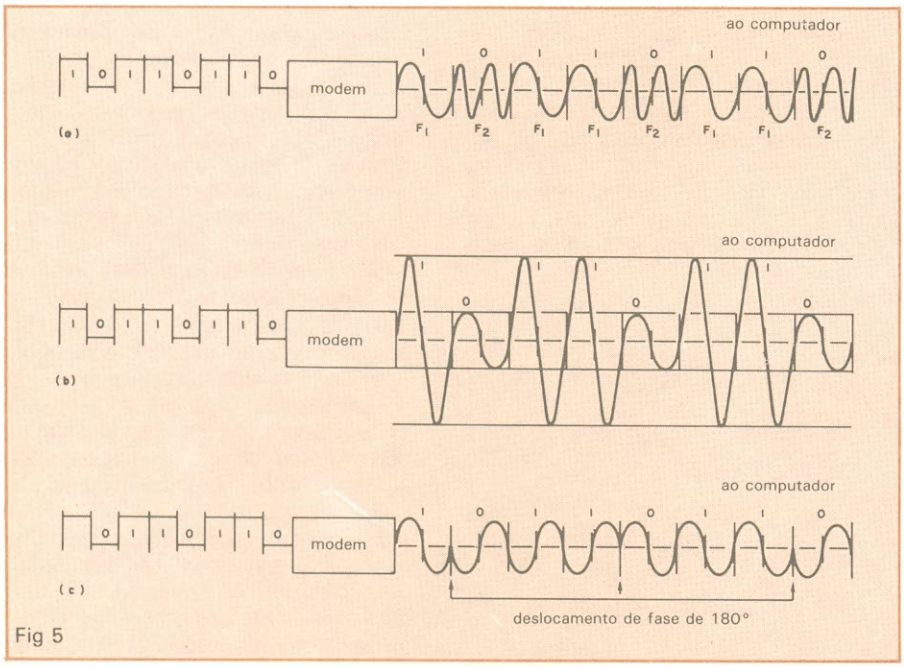


Fig 5

As técnicas de modulação em comunicação de dados: FSK (a), modulação em amplitude (b) e em fase (c).

Quanto à equalização, refere-se à compensação efetuada pelo modem para a distorção de amplitude e retardo. Não costuma ser necessário em modens de baixa velocidade, pois para esses é suficiente apenas o condicionamento mínimo do sinal. Ambas as técnicas, porém, devem ser aplicadas nos modens de alta velocidade (de 4 800 a 9 600 bps).

Partilhamento de modens — Quando vários equipamentos de entrada/saída são requeridos em uma extremidade de uma rede de comunicações, pode-se utilizar um multiplexador ou modem partilhado para reduzir os custos — fazendo todos os equipamentos dividirem a mesma linha.

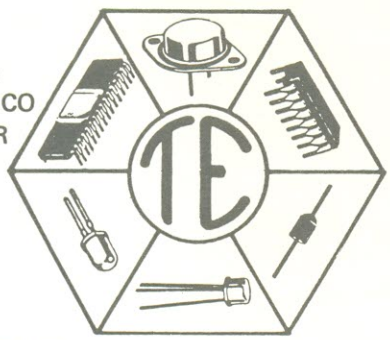
Multiplexadores são dispositivos que recebem vários sinais de baixa velocidade, de um certo número de terminais, e os combinam numa determinada seqüência de dados, em alta velocidade e num só canal. Na outra ponta da linha, um demultiplexador reconverte todos os sinais — para uso de um computador central, por exemplo.

A unidade de partilhamento de modens permite que até seis terminais dividam o mesmo modulador/demodulador. São dispositivos próprios para redes que incluem agrupamentos de terminais em locais remotos. ●

TRANSITRON

Comércio de Componentes

- TTL/LS/S/H
- C.MOS
- GRAVADOR E APAGADOR DE EPROM
- LINHA Z80
- ICL 7107
- 2114
- LINHA Z80A
- ELETROLÍTICO
- TRANSÍSTOR
- POLIESTER
- TÂNTALO
- PLATE
- RESISTOR
- FUSÍVEL
- SOQUETE
- CONECTOR C. IMP.
- PROTO BOARD
- CRISTAL



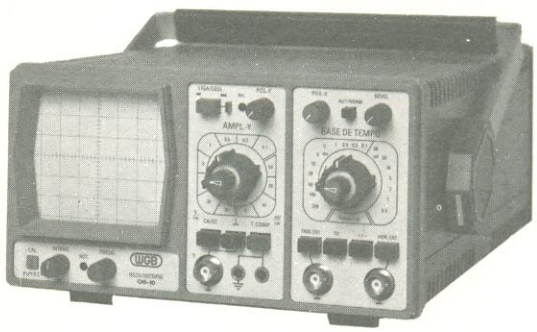
Atendemos pelo Reembolso VARIG
Linha completa — Consulte-nos

TRANSITRON Eletrônica ltda.

Rua dos Gusmões, 353 - 3º andar - cj. 31 - fones: 223-9133/ 223-5187 — Telex (011) 37982 — SP

OS-10

Osciloscópio para faixa de freqüências de C.C. a 10MHz



O OS-10 é um osciloscópio de traço único, com tela de 6 x 7 cm, projetado especialmente para o serviço de campo e amadores. Sua sensibilidade se eleva a 2 mV/cm pelo uso de controle variável. Sinais muito pequenos, a partir de 3 mm de altura na tela, sincronizam a imagem facilmente até 30 MHz. Um filtro de TV permite a apresentação de sinais de vídeo na sua freqüência de quadro. Um circuito para teste de componentes foi incorporado ao OS-10, com o objetivo de possibilitar a verificação de semicondutores e de outros componentes. A boa luminosidade e foco do tubo, com graticulado interno, permitem a análise da imagem sem paralaxe - fato importante para serviços de manutenção e monitoração. A construção compacta e robusta, o baixo peso e o desempenho seguro fazem do OS-10 um item indispensável para oficina e campo.

WGB ELETRÔNICA DE PRECISÃO LTDA.
Caixa Postal 21277 - Cep 04698 - São Paulo, SP

Compre seus livros técnicos pelo correio
Mais de 100 títulos à sua escolha

* Selecione os livros que lhe interessam
* Preencha o cupom com os códigos de referência
* Envie o pedido juntamente com vale postal ou cheque nominal à Editele Editora Técnica Eletrônica Ltda. — Caixa Postal 30.141 — 01000 — São Paulo — SP
* Se você é assinante, calcule no próprio cupom um desconto de 10% sobre o valor total
* Você receberá os livros diretamente em sua casa

LIVRARIA NOVA ELETRÔNICA

ELETRÔNICA

001 — EXPERIÊNCIAS DE ELETRICIDADE — Ademir Eder Brandassi — Siemens — 136 páginas ..... **Cr$ 5.000**

002 — TEORIA E PROJETO DE FILTROS — Celso Penteado Serra — Cartgraf — 646 páginas — 2 volumes ..... **Cr$ 32.500**

003 — UMA INTRODUÇÃO À ANÁLISE DE SISTEMAS LINEARES — Czeslau L. Barczak — Edgard Blücher — 148 páginas ..... **Cr$ 2.400**

004 — CONTROLE LINEAR — Método Básico — Plínio Benedicto Lauro Castrucci — EDUSP — 168 páginas ..... **Cr$ 6.900**

005 — SISTEMAS NÃO LINEARES — Castrucci & Curti — EDUSP — 164 páginas ..... **Cr$ 6.900**

006 — INSTALAÇÕES ELÉTRICAS — Günter G. Seip — Nobel — 328 páginas ..... **Cr$ 24.100**

007 — CIRCUITOS BÁSICOS EM ELETRICIDADE E ELETRÔNICA — Tucci & Brandassi — Nobel — 430 páginas **Cr$ 16.500**

008 — CIRCUITOS EXPERIMENTAIS EM ELETRICIDADE E ELETRÔNICA — Tucci & Shibata — Nobel — 336 páginas ..... **Cr$ 17.000**

009 — CIRCUITOS ELÉTRICOS — L.Q. Orsini — Edgard Blücher — 336 páginas ..... **Cr$ 27.000**

010 — INTRODUÇÃO À ELETRÔNICA — Tucci — Nobel — 364 páginas **Cr$ 14.500**

011 — TEORIA, PROJETOS E EXPERIMENTOS COM DISPOSITIVOS SEMICONDUTORES — Tucci, Shibata & Henke — Nobel — 184 páginas ..... **Cr$ 16.200**

012 — CONTROLE E REGULAÇÃO DE ACIONAMENTOS ELÉTRICOS EM CORRENTE CONTÍNUA — Siemens — 96 páginas ..... **Cr$ 11.300**

013 — APLICAÇÕES PARA O 555, COM EXPERIÊNCIAS — Howard M. Berlin — Editele — 167 páginas ..... **Cr$ 11.000**

014 — PROJETOS COM AMPLIFICADORES OPERACIONAIS — Howard M. Berlin — Editele — 231 páginas ..... **Cr$ 12.500**

015 — COMO UTILIZAR ELEMENTOS LÓGICOS INTEGRADOS — Jack W. Streater — Editele — 176 páginas ..... **Cr$ 11.000**

ELETRÔNICA DIGITAL E HARDWARE

016 — ELETRÔNICA DIGITAL — Ademir Eder Brandassi — Siemens — Nobel — 166 páginas ..... **Cr$ 13.400**

017 — INTRODUÇÃO À ORGANIZAÇÃO E ARQUITETURA DE COMPUTADORES DIGITAIS — Benny Akonteh, PhD — A.I.T — 180 páginas ..... **Cr$ 13.200**

018 — SISTEMAS ELETRÔNICOS DIGITAIS — Vol. 1 — Zuffo — Edgard Blücher — 248 páginas ..... **Cr$ 27.000**

019 — SISTEMAS ELETRÔNICOS DIGITAIS — Vol. 2 — Zuffo — Edgard Blücher — 200 páginas ..... **Cr$ 27.000**

020 — FUNDAMENTOS DA ARQUITETURA E ORGANIZAÇÃO DOS MICROPROCESSADORES — Edgard Blücher — 420 páginas ..... **Cr$ 40.500**

021 — PROJETO DE COMPUTADORES DIGITAIS — Langdon Jr. & Fregni — Edgard Blücher — 358 páginas ..... **Cr$ 19.800**

022 — MICROPROCESSADORES & MICROCOMPUTADORES — Software e Sistemas — Vol. 2 — Adi J. Khambata — Campus — 174 páginas ..... **Cr$ 18.500**

023 — MICROPROCESSADORES & MICROCOMPUTADORES — Arquitetura — Vol. 1 — Adi J. Khambata — Campus — 332 páginas ..... **Cr$ 24.000**

024 — SUBSISTEMAS DIGITAIS E CIRCUITOS DE PULSO — Vol. 1 — Zuffo — Edgard Blücher — 360 páginas . **Cr$ 40.500**

MICROCOMPUTADORES

025 — O MICROCOMPUTADOR NO CONSULTÓRIO MÉDICO — Luiz Gonzaga C. Nascimento — Cartgraf — 230 páginas ..... **Cr$ 7.200**

026 — COMPUTADORES BRASILEIROS — Paulo Bastos Tigre — Campus — 192 páginas ..... **Cr$ 9.900**

027 — INTRODUÇÃO À SEGURANÇA DO COMPUTADOR — Michael B. Wood — Campus — 140 páginas ..... **Cr$ 12.800**

028 — COMO LIDAR COM O COMPUTADOR — Henry C. Lucas Jr. — Campus — 156 páginas ..... **Cr$ 11.300**

029 — O SEU COMPUTADOR PESSOAL — Waite & Pardee — Campus — 228 páginas ..... **Cr$ 13.900**

030 — IMPLANTAÇÃO DE MICROS E MINICOMPUTADORES COMERCIAIS — P. A. Knight — Campus — 120 páginas ..... **Cr$ 9.900**

031 — SU PRIMER ORDENADOR — Rodbay Zaks — Marcombo — 264 páginas ..... **Cr$ 42.000**

032 — BRINCANDO COM O COMPUTADOR — José Américo Moreira — Campus — 74 páginas ..... **Cr$ 9.100**

033 — O MICROCOMPUTADOR NO ESCRITÓRIO: Modernização da advocacia — Márcio N. Baeta — Jarbez — 98 páginas ..... **Cr$ 7.200**

034 — MICROCOMPUTADORES E MINICALCULADORAS: Seu uso em ciências e engenharia — Moraes Claudio & Royo dos Santos — Edgard Blücher — 424 páginas ..... **Cr$ 28.000**

035 — INTRODUÇÃO À LINGUAGEM BASIC PARA MICROCOMPUTADORES — Carlos Lederman — Cartgraf — 298 páginas ..... **Cr$ 9.200**

036 — A PRIMEIRA MORDIDA — Tucci, Moreira, Falconer — Nobel — 184 páginas ..... **Cr$ 11.800**

037 — POR DENTRO DO APPLE — Tucci — Nobel — 402 páginas ..... **Cr$ 25.700**

038 — MICROCOMPUTADORES PARA APLICAÇÕES COMERCIAIS — William Barden Jr. — Campus — 256 páginas ..... **Cr$ 17.000**

039 — USANDO CP/M: Um guia em ensino programado — Fernandez & Ashley Campus — 236 páginas ..... **Cr$ 15.500**

040 — SISTEMAS OPERACIONAIS PARA MICROCOMPUTADORES — Mark Dahmke — Campus — 244 páginas **Cr$ 17.900**

041 — APLICAÇÕES DO COMPUTADOR NA MEDICINA — N. F. Kember — Campus — 198 páginas ..... **Cr$ 15.300**

PROGRAMAS

042 — GUIA PARA PROGRAMADORES — Marilyn Bohl — Campus — 242 páginas ..... **Cr$ 17.900**

043 — OS 13 PONTOS COM O MICROCOMPUTADOR OU CALCULADORA PROGRAMÁVEL — Fernando Monsalve — Nobel — 126 páginas ..... **Cr$ 11.500**

044 — APLICALC: Um software educacional pessoal e profissional em Basic — Enio Alfred Meili — Campus/Nobel — 118 páginas ..... **Cr$ 11.900**

045 — CÓDIGO DE MÁQUINA PARA TK E CP 200 — Delio Santos Lima — J.A.C. — 212 páginas ..... **Cr$ 13.500**

046 — APLICAÇÕES SÉRIAS PARA TK 85 E CP 200 — Delio Santos Lima — J.A.C. — 160 páginas ..... **Cr$ 9.000**

047 — 30 JOGOS PARA TK 82 E CP 200 — Delio Santos Lima — J.A.C. — 144 páginas ..... **Cr$ 7.000**

048 — 1001 APLICAÇÕES PARA O SEU COMPUTADOR PESSOAL — Mark Sawusch — Campus — 326 páginas ..... **Cr$ 17.500**

049 — BASIC PARA APLICAÇÕES COMERCIAIS — Douglas Hergert — Campus — 210 páginas ..... **Cr$ 12.600**

050 — TK LEMBRANDO — Victor Mirshawka — Nobel — 156 páginas **Cr$ 9.900**

051 — TK CALCULANDO — Victor Mirshawka — Nobel — 188 páginas ..... **Cr$ 10.200**

052 — SUGESTÕES PARA O PROGRAMADOR BASIC — Earl R. Savage — Editele — 126 páginas ..... **Cr$ 12.500**

LINGUAGENS E APLICATIVOS

053 — CÁLCULO NUMÉRICO COM ESTUDOS DE CASOS EM FORTRAN — Dorn & McCracken — Campus/EDUSP — 568 páginas ..... **Cr$ 27.400**

054 — PROGRAMAÇÃO SISTEMÁTICA EM PASCAL — Niklaus Wirth — Campus — 198 páginas ..... **Cr$ 15.600**

055 — CRIANÇA TAMBÉM FAZ PROGRAMAS — José Américo Moreira — Campus — 82 páginas ..... **Cr$ 9.900**

056 — BASIC PARA MICROS PESSOAIS — Jorge C. Pereira Filho — Campus — 232 páginas ..... **Cr$ 10.700**

057 — LINGUAGEM BASIC — Victor Mirshawka — 414 páginas ..... **Cr$ 18.000**

058 — BASIC BÁSICO — Jorge C. Pereira Filho — Campus — 248 páginas ..... **Cr$ 11.800**

059 — ELEMENTOS DE PROGRAMAÇÃO EM BASIC — Batista & Katakura — Edgard Blücher — 134 páginas ... **Cr$ 7.800**

060 — INTRODUÇÃO À LINGUAGEM BASIC — Marília Steinbruch — Nobel — 218 páginas ..... **Cr$ 8.000**

061 — COBOL PARA ESTUDANTES — Andrew Parkin — Campus — 238 páginas ..... **Cr$ 15.900**

062 — MANUAL DE COBOL ESTRUTURADO — Daniel D. McCracken — Campus — 366 páginas ..... **Cr$ 29.000**

063 — GUIA DE LINGUAGENS DE COMPUTADORES COM DICIONÁRIO DE PALAVRAS-CHAVES — Harry L. Helms Jr. — Campus — 122 páginas ..... **Cr$ 9.400**

064 — O COMPUTADOR: Um novo superherói — Baranauskas & Correa Silva — Cartgraf — 158 páginas ..... **Cr$ 6.900**

065 — INTRODUÇÃO AO VISICALC — Enio A. Garbin — Campus — 124 páginas ..... **Cr$ 12.500**

066 — APPLE 1 2 3: Uma abordagem integrada dos aplicativos Visicalc, Visifile e PFS Graph — José Eduardo Mendes — Nobel — 137 páginas ..... **Cr$ 11.500**

067 — PROGRAMAÇÃO EM ASSEMBLER E LINGUAGEM DE MÁQUINA — David C. Alexander — Campus — 186 páginas ..... **Cr$ 14.900**

068 — INTRODUÇÃO À LINGUAGEM ASSEMBLER PARA OS SISTEMAS /360 E /370 — Sousa & Koelsch — Edgard Blücher — 290 páginas ..... **Cr$ 24.500**

069 — RPG II — Jorge C. Pereira Filho — Campus — 376 páginas ..... **Cr$ 24.900**

070 — LINGUAGEM PASCAL — Vera Lúcia Strube de Lima — Campus — 142 páginas ..... **Cr$ 11.300**

071 — INTRODUÇÃO À PROGRAMAÇÃO COM PASCAL — Sérgio E. R. de Carvalho — Campus — 188 páginas .... **Cr$ 13.900**

072 — LINGUAGEM DE PROGRAMAÇÃO ALGOL — Lidia Micaela Segre — Campus — 190 páginas ..... **Cr$ 15.300**

073 — INTRODUÇÃO À PROGRAMAÇÃO FORTRAN — Jorge C. Pereira Filho — Campus — 338 páginas ..... **Cr$ 16.900**

074 — CURSO DE FORTRAN BÁSICO — Setzer, Simon, Kowaltowski — Edgard Blücher — 102 páginas ..... **Cr$ 7.500**

075 — INTRODUÇÃO À PROGRAMAÇÃO DE COMPUTADOR — Correa, Baranauskas, Vasques — Campus — 126 páginas ..... **Cr$ 12.200**

076 — BASIC PARA CRIANÇAS DOS 8 AOS 80 — Michael Zabinski — Editele
1.º volume: 127 páginas (076A) ..... **Cr$ 16.000**
2.º volume: 190 páginas **(076B)** ..... **Cr$ 21.000**

077 — APLICAÇÕES PARA O SEU TRS-80 (quase tudo em Basic) — Howard Berenbon — Editele
1.º volume: 165 páginas (077A) ..... **Cr$ 13.500**
2.º volume: 223 páginas **(077B)** ..... **Cr$ 18.000**

078 — CP-200 — CURSO DE PROGRAMAÇÃO BASIC E OPERAÇÃO — Editele — 137 páginas ..... **Cr$ 12.500**

079 — CP-300 — OPERAÇÃO E PROGRAMAÇÃO — Editele — 147 páginas ..... **Cr$ 12.500**

080 — CP-500 — LINGUAGEM BASIC — Editele — 231 páginas ..... **Cr$ 14.500**

081 — DOS 500 — SISTEMA DE OPERAÇÃO EM DISCO — Editele — 116 páginas ..... **Cr$ 12.500**

082 — CP/M BÁSICO — Murtha e White — Editele — 142 páginas ..... **Cr$ 16.000**

PROCESSAMENTO DE DADOS

083 — ADMINISTRAÇÃO DE SISTEMAS DE INFORMAÇÃO — Ein-Dor & Segev — Campus — 176 páginas ..... **Cr$ 15.100**

084 — INTRODUÇÃO À CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO — Sergio E. R. de Carvalho — Campus — 184 páginas ..... **Cr$ 13.900**

085 — DOCUMENTAÇÃO DE SOFTWARE — J. D. Lomax — Campus — 74 páginas ..... **Cr$ 8.000**

086 — A MICRO REVOLUÇÃO — Peter Large — Reverté — 192 páginas **Cr$ 5.500**

087 — INTRODUÇÃO AO PROCESSAMENTO DE TEXTOS — G. L. Simons — Campus — 210 páginas ..... **Cr$ 15.400**

088 — ESPECIFICAÇÃO DE SISTEMAS — S. J. Waters — Campus — 160 páginas ..... **Cr$ 12.900**

089 — GERÊNCIA DE BASES DE DADOS PARA MICROCOMPUTADORES — E. G. Brooner — Campus — 160 páginas ..... **Cr$ 12.800**

090 — ORGANIZAÇÃO DE BANCOS DE DADOS — Furtado & Santos — Campus — 282 páginas ..... **Cr$ 24.900**

091 — TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO: Um guia para empresas, gerentes e administradores — Eaton & Smithers — Campus — 366 páginas ..... **Cr$ 24.000**

092 — PRINCÍPIOS DE SISTEMAS OPERACIONAIS — Célio Cardoso Guimarães — Campus — 222 páginas ..... **Cr$ 17.900**

093 — LCP: Lógica de Construção de Programas — Jean-Dominique Warnier — Campus — 186 páginas ..... **Cr$ 17.600**

094 — LCS: Lógica de Construção de Sistemas — Jean-Dominique Warnier — Campus — 194 páginas ..... **Cr$ 16.200**

095 — INTRODUÇÃO AOS SISTEMAS DE GERÊNCIA DE BANCO DE DADOS — Leornardo Lellis Pereira Leite — Edgard Blücher — 138 páginas ..... **Cr$ 10.900**

096 — ESTRUTURAS DE DADOS — Veloso, Santos, Azeredo, Furtado — Campus — 228 páginas ..... **Cr$ 18.500**

097 — GRAFOS E ALGORITMOS COMPUTACIONAIS — Jayme Luiz Szwacfiter — Campus — 216 páginas ..... **Cr$ 17.500**

098 — A CONSTRUÇÃO DE UM COMPILADOR — Setzer & Homem de Melo — Campus — 176 páginas ..... **Cr$ 16.000**

099 — FUNDAMENTOS DE PROCESSAMENTO DE DADOS — Wilson T. Price — Campus — 188 páginas ..... **Cr$ 11.900**

100 — REDES DE COMPUTADORES: aspectos técnicos e operacionais — Menascé & Schwabe — Campus — 160 páginas ..... **Cr$ 15.200**

101 — JCL: Sistema/370 — G. DeWard Brown — Campus — 258 páginas ..... **Cr$ 23.000**

102 — APLICAÇÃO DE COMPUTADORES — Jorge C. Pereira Filho — Campus — 222 páginas ..... **Cr$ 17.000**

103 — EQUIPAMENTOS E SISTEMAS DE COMPUTAÇÃO — Jorge C. Pereira Filho — Campus — 280 páginas .... **Cr$ 19.000**

104 — PROGRAMAS E PROGRAMAÇÃO DE COMPUTADORES — Jorge C. Pereira Filho — Campus — 236 páginas ..... **Cr$ 17.000**

105 — ANÁLISE DO DESEMPENHO DE COMPUTADORES: Avaliação, controle e otimização — Macedo & Saad — Edgard Blücher — 142 páginas ..... **Cr$ 12.200**

106 — ENGENHARIA DE SOFTWARE: Experiências e recomendações — Sérgio Roberto Pinto Teixeira — Edgard Blücher — 48 páginas ..... **Cr$ 3.600**

107 — APL — AVALIAÇÃO E PLANEJAMENTO DE SISTEMAS DE INFORMAÇÃO — Pereira & Perlingeiro — Edgard Blücher — 42 páginas ..... **Cr$ 3.800**

108 — UMA METODOLOGIA PARA O PLANEJAMENTO E O DESENVOLVIMENTO DE SISTEMAS DE INFORMAÇÃO — Paulo Jobim Filho — 48 páginas ..... **Cr$ 4.600**

109 — TCC: Time do Coordenador Chefe — Nijar da Silva Pinheiro — Edgard Blücher — 48 páginas ..... **Cr$ 3.800**

110 — TÉCNICAS DE PESQUISA EM TABELAS — Marcelo Pardo Brown — Edgard Blücher — 90 páginas ..... **Cr$ 7.500**

111 — DESENVOLVIMENTO DE SOFTWARE DE BANCO DE DADOS — João C. A. Ribeiro de Oliveira — Edgard Blücher — 62 páginas ..... **Cr$ 5.700**

112 — DÍGITOS VERIFICADORES EM CÓDIGOS NUMÉRICOS DECIMAIS — Luiz E. A. Moreto — Edgard Blücher — 66 páginas ..... **Cr$ 4.600**

PREÇOS VÁLIDOS ATÉ 30.12.84

CÓDIGO	PREÇO	CÓDIGO	PREÇO
		SUB-TOTAL	
		10% DESC.	
		TOTAL	

Estou enviando o cheque n.º _____ no valor de Cr$ _____ do banco _____ ou Vale Postal n.º _____ no valor de Cr$ _____ para pagamento do(s) livro(s) indicado(s) ao lado.

Nome _____

Endereço _____

CEP _____ Cidade _____ Estado _____

Profissão _____ Empresa _____ Cargo _____

SE NÃO QUISER DESTACAR O CUPOM, BASTA ENVIAR UMA CÓPIA XEROX

Eng.º David Marco Risnik

TV CONSULTORIA

TV por cabo e alta tensão chaveada

O sistema de televisão por cabo — CATV —, já bastante difundido nos EUA, é um dos temas deste mês. Também é analisada a fonte de alta tensão chaveada do Colorado RQ

Um processo diferente daquele que conhecemos para distribuir o sinal de TV e que proporciona ótimos resultados práticos é o chamado *Sistema de Antena Comunitária — CATV* (Community Antenna Television System) — ou, simplesmente, "TV por cabo".

Este sistema foi aplicado pela primeira vez nos EUA, em 1960, como um método alternativo para distribuição dos sinais de TV em lugares onde os sinais de RF tinham dificuldade para penetrar devido à presença de obstáculos — montanhas, colinas etc. Ele foi baseado no seguinte princípio: ao invés de instalar antenas individuais para cada um dos pontos de recepção, optou-se pela instalação de uma única antena (ou conjunto de antenas para todos os canais de TV) em um lugar privilegiado, como, por exemplo, o topo de uma montanha. A partir daí, o sinal de RF captado (sem ruído e sem "fantasmas") seria distribuído diretamente por meio de cabos coaxiais a cada um dos pontos de recepção, mediante o pagamento de uma taxa de instalação e posterior mensalidade para manutenção do sistema (fig. 1).

O processo se mostrou bastante vantajoso, por transformar o custo da instalação, manutenção e ajustes das antenas individuais — que nestes lugares de difícil recepção sempre representam problemas (torres altas e/ou antenas especiais) — para a forma de mensalidades, em troca da recepção de sinais "limpos"

O sistema CATV, a partir de então, revelou ser bastante prático não só para as regiões montanhosas, mas também para as grandes metrópoles, onde o elevado número de construções bloqueia ou reflete os sinais de VHF, proporcionando imagens múltiplas ("fantasmas") e de péssima qualidade.

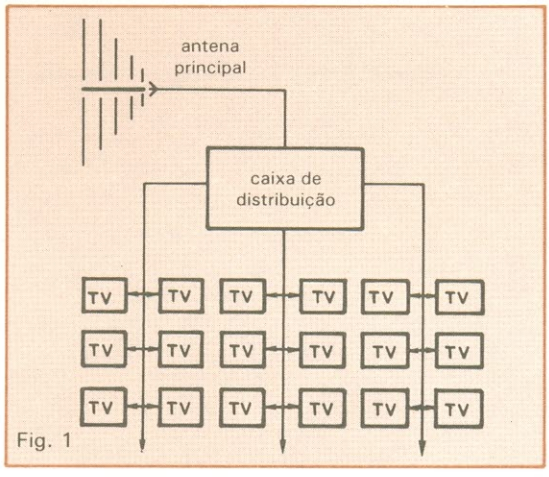
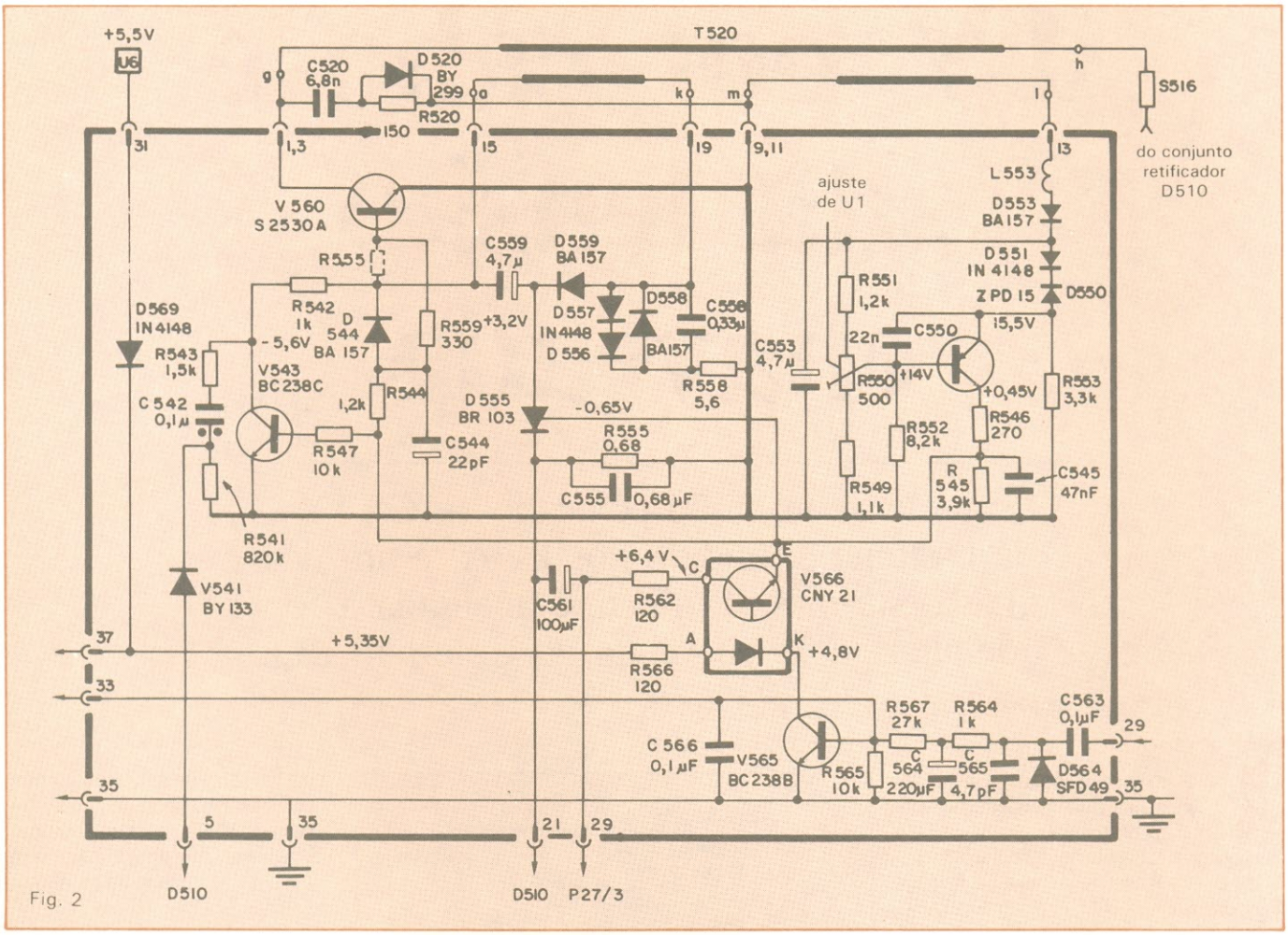


Fig. 1

A partir de uma antena bem localizada, o sinal é distribuído por meio de cabos coaxiais.

Pelo sistema CATV, os sinais de TV são distribuídos por cabo e obedecem às padronizações de freqüência de um canal padrão — largura de faixa, portadoras etc. — podendo portanto alimentar diretamente a antena do receptor. Uma outra vantagem deste sistema é que ele permitiu a introdução de uma quantidade adicional de canais além dos 12 existentes na faixa de VHF. Esta inclusão de canais extras foi possível porque neste sistema não há irradiação de sinal e assim eles não interferem em outros equipamentos.

Alguns dos canais adicionais para TV por cabo foram alojados entre os canais baixos (2 a 6) e os canais altos (7 a 13), na faixa de 120 MHz a 174 MHz, recebendo a denominação de "canais de faixa média", designados pelas letras A, B, C, D, E, F, G, H e I. Outro grupo foi colocado no extremo superior,



Esquema elétrico da fonte de alta tensão do Colorado RQ CO-C5.

acima dos canais altos, sendo designados pelas letras J, K, L, M e N; são conhecidos por "canais da faixa super". Com isto, um total de 14 canais foi acrescentado na faixa de VHF. Esses "canais de cabo" transmitem programações exclusivas para este sistema.

Para a recepção dos canais de cabo, torna-se necessário o uso de um conversor próprio. (Ref. *Televisão Básica*, Bernard Grob, tradução, Ed. Guanabara Dois.)

Fonte de alta tensão chaveada

Minha TV Colorado RQ, chassi CO-C5, apresenta ausência de vídeo e som normal, indicando provável defeito no circuito de alta tensão. Gostaria de uma explicação sucinta da fonte de alimentação deste aparelho e um resumo do funcionamento da alta tensão

A freqüência de oscilação da fonte permite usar um transformador menor

Manoel E. A. Filho — Campina Grande, PB

Este receptor montado pela Colorado utiliza sofisticada tecnologia alemã (Blaupunkt), empregando, na parte de deflexão horizontal, um circuito bastante diferente do tradicional, que funciona baseado na condução e corte de diodos controlados de silício — SCR. A fonte de alimentação também não segue o padrão de circuito dos demais modelos de TV, e é igualmente controlada por um SCR. Estes dois assuntos básicos estão desenvolvidos a seguir.

Alimentação chaveada — O esquema elétrico apresentado na figura 2 ajuda a acompanhar as explicações sobre o funcionamento dessa fonte de alimentação. Primeiramente a energia retirada da rede elétrica é transformada em tensão contínua (CC) pela ação do conjunto retificador D510. Neste estágio inicial é feita a seleção para a tensão nominal da rede, dependendo da posição da chave seletora de tensão: na posição 110 V, o circuito retificador assume a configuração de um dobrador de tensão; na posição 220 V, o circuito se torna um retificador de onda completa. Obtida a tensão CC (retificada e filtrada), após atravessar o fusível de proteção S516, ela vai alimentar o

coletor do transistor V560, através do enrolamento primário HG do transformador T520. Este transistor de chaveamento (*Switching Transistor*) opera como se fosse um "interruptor de corrente", transformando a tensão CC em "pacotes de energia" (CA). Através do transformador T520, eles são transferidos aos enrolamentos secundários para serem finalmente retificados e filtrados, constituindo as tensões nominais de alimentação do receptor.

A estabilização (regulagem) neste tipo de fonte é obtida pela variação do tamanho dos pacotes de energia criados pelo transistor de chaveamento. Este controle é exercido por um amplificador de erro, do mesmo modo que nas fontes reguladas do tipo tradicional. O amplificador de erro (V550) compara uma amostra da tensão de saída obtida pelo enrolamento LM, retificada e filtrada por D553/C553, com a tensão de referência fornecida pelo diodo zener D550. A saída do amplificador, tomada sobre os resistores R546 e R545,

A fonte de alta tensão do TV Colorado RQ é do tipo chaveado

é que irá controlar, através do *gate* do SCR D555, o tamanho dos pacotes de energia.

A fonte inclui ainda um sistema de proteção automático, cujo elemento principal é o acoplador ótico V566 (CNY21). Esse acoplador ótico é formado por dois circuitos eletricamente isolados: por um lado, o LED, que atua como sensor de entrada, e, por outro, o transistor, que é o elemento de saída. O transistor de saída está ligado entre o *gate* e o catodo de D555, de forma a curto-circuitar esses eletrodos assim que acionado. Com isso, bloqueia o disparo do SCR, o que tem como conseqüência a paralisação imediata do funcionamento da fonte. Existem duas formas de operação deste sistema de bloqueio da fonte. Uma delas é controlada pelo sistema de controle remoto, permitindo ao operador comandar a função liga/desliga do aparelho. A outra é atuando especificamente como proteção do aparelho, de modo a desligá-lo sempre que houver qualquer sobrecarga no horizontal.

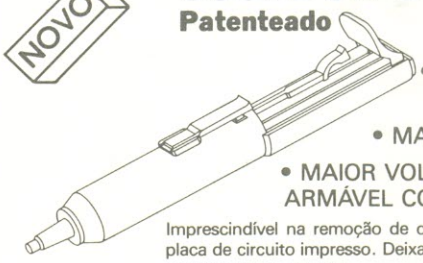
A freqüência das oscilações da fonte chaveada se situa na faixa de 20 a 30 kHz, portanto, bastante superior à freqüência da rede. Isso permite obter duas vantagens principais: a construção do transformador e o controle da energia são mais simples e a filtragem das tensões retificadas de saída pode ser realizada por capacitores eletrolíticos de menor valor. Esta fonte de alimentação é totalmente blindada para evitar irradiação de sinais que poderiam interferir com o vídeo, causando

ÍNDICE DE ANUNCIANTES

Argos-Ipdtel	29
Approach	19
Bucker	24
CEDM	31
CEMI	42
Curso Aladim	21
Daos	10
Escolas Internacionais	65
Ibrape	3ª Capa
Litec	30
M.C	16
Novik	2ª Capa
Occidental Schools	11
Rádio Elétrica Santista	71
Schrack	71
Sele-Tronix	55
Serion	05
Teleimport	24
Transitron	76
Vitrine Eletrônica	88
WGB	76

NOVO

SUGADOR DE SOLDA
Patenteado
SS-15



- BEM MAIS LEVE só 45 gramas
- MAIOR SEGURANÇA
- MAIOR VOLUME DE SUCÇÃO ARMÁVEL COM UMA MÃO SÓ

Imprescindível na remoção de qualquer componente da placa de circuito impresso. Deixa furos e terminais limpos para novas montagens.

FURADOR DE PLACAS

Fura com maior simplicidade e perfeição, placas de circuito impresso.

Manual
Mais fácil
do que grampear papel

SUPORTE P/ PLACAS DE CIRCUITO IMPRESSO

REGULÁVEL

A 3ª MÃO
Mantém a placa firme, facilitando montagens, soldagens, consertos, testes, experiências, etc.

CETEKIT - LABORATÓRIO P/ CIRCUITO IMPRESSO
Composto de: cortador de placa - perfurador de placa - caneta com tinta - placa virgem - percloreto de ferro - vasilhame p/ corrosão - instruções p/ uso.

GRÁTIS curso - Como Fazer uma Placa de Circuito Impresso.
Aos sábados - Centro de S. Paulo
Informações Tel.: 221-1728

CETEISA — Centro Técnico Indl. Sto Amaro Ltda
Rua Barão de Duprat, 312 - Sto Amaro - S. Paulo
Tels.: 548-4262 e 522-1384 - Cep. 04743

problemas na tela. A manutenção das oscilações é assegurada pela realimentação positiva proporcionada pelo enrolamento AK, junto ao circuito de base de V560.

Deflexão horizontal — O estágio de deflexão horizontal do aparelho utiliza uma filosofia de circuito diferente da tradicional, empregando, em lugar do transistor de saída horizontal, dois retificadores controlados de silício e mais alguns componentes (capacitores, bobinas, transformadores) apropriados para gerar a corrente de deflexão sobre o *yoke* e a alta tensão para o anodo do cinescópio.

O retificador controlado de silício é um componente semicondutor bastante semelhante a um diodo retificador comum, mas com a vantagem de possuir um eletrodo de controle, chamado *gate* ou "gatilho". Com esse recurso é possível controlar o instante exato em que desejamos que o retificador passe a conduzir, desde que exista uma tensão positiva no anodo com relação ao catodo. Uma vez acionado (pulso de disparo no *gate*), o SCR passa ao estado de condução irreversível, isto é, ele deixa de obedecer ao controle do gatilho e só voltará ao estado de corte quando a tensão entre anodo e catodo cair a zero ou passar a ser negativa.

Por essas características o SCR exibe um comportamento semelhante a uma chave interruptora controlada pelo *gate*. A formação da corrente dente de serra que circula pelo *yoke* é obtida pelo chaveamento coordenado entre dois circuitos ressonantes. Um deles é sintonizado para produzir a corrente do traçado do feixe, isto é, a corrente que irá defletir o feixe de elétrons de um extremo ao outro da tela para traçar uma linha de varredura. Este circuito ressonante é constituído pela própria indutância do *yoke* e pelo capacitor série com ele. O SCR que controla o chaveamento do circuito é o D687 que está montado no módulo de traçado (do inglês *Scanning Modul*; do alemão *Hinlauf-Modul*). O outro circuito ressonante associado a este estágio está sintonizado numa freqüência bem maior, de forma a produzir a corrente de retorno do feixe. Este segundo circuito ressonante é controlado pelo SCR D671, que será montado no módulo de retraço (do inglês *Flyback Modul*; do alemão *Rücklauf Modul*).Os componentes associados a estes dois SCRs é que determinam a exata coordenação entre o acionamento do traço e do retraço. A figura 3 apresenta uma simplificação desse circuito.

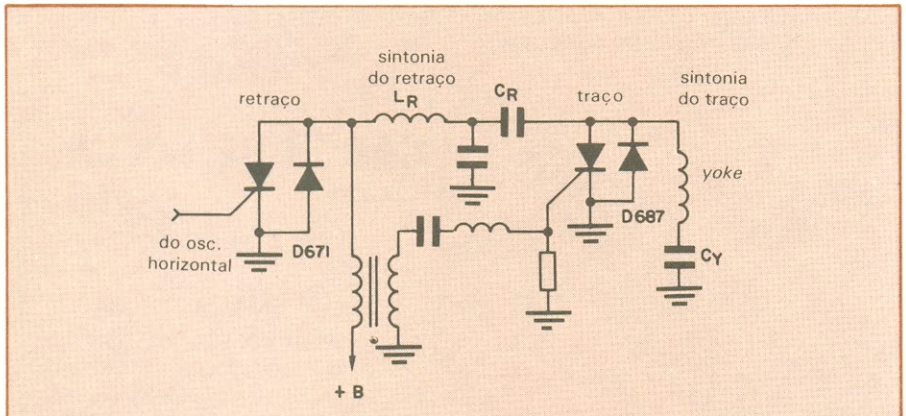


Fig. 3

Circuito simplificado do estágio de deflexão horizontal.

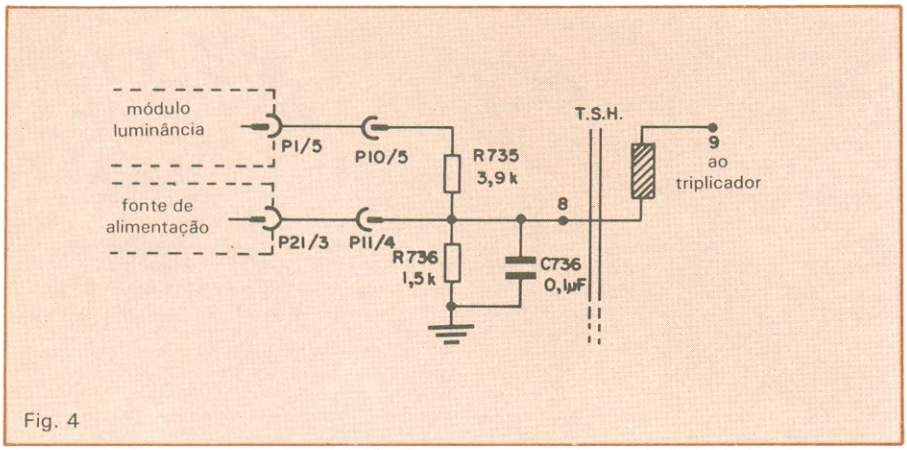


Fig. 4

Uma amostra da corrente consumida pelo cinescópio serve para o controle automático de brilho.

Observe que para o funcionamento do horizontal é necessária a interação de ambos os SRCs. Normalmente se ocorrer a danificação de um deles, a sobrecarga sobre outro fatalmente o destruirá, também. A geração da alta tensão para o anodo do cinescópio é obtida de forma similar a qualquer outro aparelho, por meio de um enrolamento próprio sobre o transformador de saída horizontal (TSH), que eleva os pulsos horizontais até uma amplitude ideal para ser aplicada à cascata triplicadora de onde é retirada a MAT.

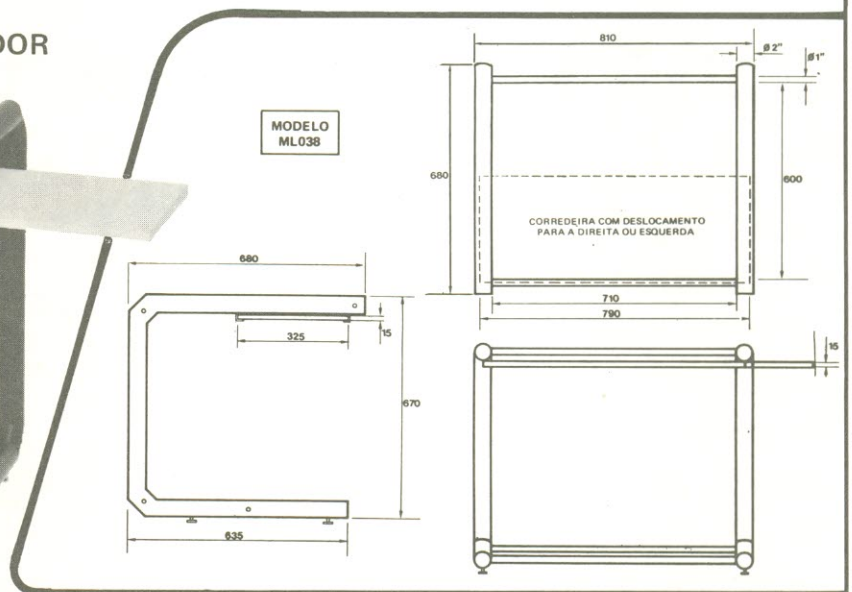
O circuito composto por R736/C736, mostrado na figura 4, que une o início do enrolamento de alta tensão à terra, é quem fornece uma amostra da corrente de feixe consumida pelo cinescópio. Este sinal servirá de sensor para o circuito de controle automático de brilho, composto pelo transistor V335 do módulo de luminância. Irá alimentar também a entrada de V555, na fonte de alimentação, para controle do acoplador ótico, a fim de proteger o aparelho, desligando a fonte toda vez que ocorrer um *ripple* horizontal muito elevado, provocado por faiscamento ou qualquer outra anomalia.

O problema relatado — do aparelho sem imagem (trama), porém com o som normal — evidencia ausência de funcionamento horizontal. Portanto, a possível causa do defeito deve ser pesquisada desde o oscilador horizontal até a saída (módulos de traço e retraço).

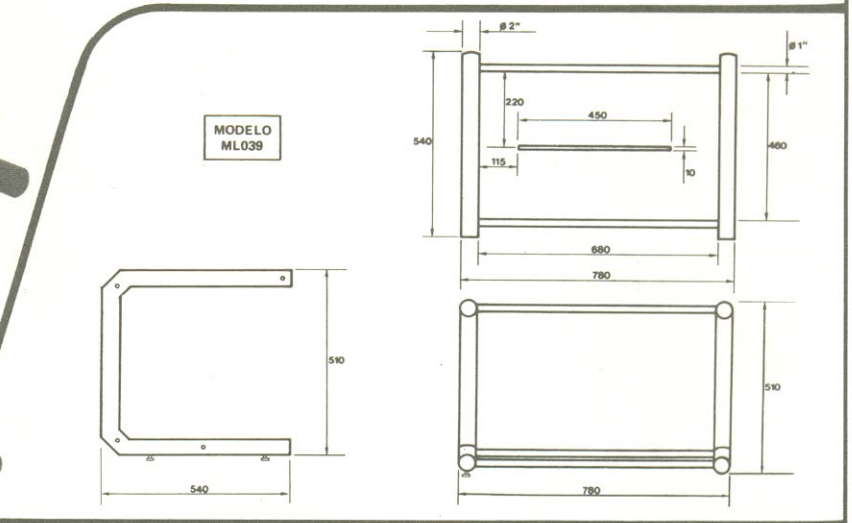
A todos os leitores — Escrevam sugerindo temas a serem abordados nesta seção. Procuraremos atender a todas as consultas que nos chegarem, publicando-as na medida do possível.●

COLOQUE SEU MICROCOMPUTADOR NO LUGAR QUE ELE MERECE!

ML038
P/COMPUTADOR



ML039
P/IMPRESSORA



FILCRES

Os móveis FILCRES são desenvolvidos especificamente para o uso em informática, possibilitando a melhor instalação para o seu microcomputador, dispensando adaptações.
As dimensões são estudadas de maneira a propiciar o máximo conforto do operador, tornando rápido e racional o manuseio de papéis envolvidos no processamento de informações.
A estrutura em ferro pintado em epoxy e o revestimento em melamina asseguram grande resistência e durabilidade.
Móveis FILCRES: o complemento ideal para seu micro.

Eng.º Cláudio Roberto Passerini
Thomson-CSF Componentes do Brasil Ltda.

2.ª PARTE:
O NOCTICON

Tubos captadores de imagens para câmeras de vídeo

Neste segundo artigo são discutidas duas válvulas específicas para baixos níveis de iluminação: O *Nocticon* e o *Super Nocticon*. Conclui com dicas sobre a escolha de tubos para vídeo

Existem válvulas especiais para captar imagens em ambientes pouquíssimo iluminados (como, por exemplo, cenas com céu estrelado e sem luar). O *Nocticon* pertence a essa família (figura 7); nele, as funções de fotodetecção e acumulação de cargas são totalmente separadas. A imagem ótica é focalizada sobre o fotocatodo, que converte os fótons em elétrons. Estes são então focalizados e acelerados, até atingir uma energia de 10 keV, aproximadamente, no instante em que atingem o mosaico — que consiste numa placa de silício com junções PN (diodos).

Cada elétron transfere sua energia para o mosaico, criando um grande número de pares elétron-lacuna. Ele tem ainda a função de multiplicador de elétrons, com ganho da ordem de 1 500 a 2 500. As lacunas absorvidas sobre a superfície do mosaico, no lado em frente ao canhão, reproduzem fielmente a imagem ótica focalizada sobre o fotocatodo. Essas cargas são neutralizadas pelo feixe de elétrons, como no caso do *Vidicon*, e o sinal de saída é tirado diretamente do substrato de silício, que funciona como elemento de sinal.

Os *Nocticons* são fabricados com diagonais de 25 e 16 mm, sendo que estes admitem a utilização das mesmas óticas dos *Vidicons* de 1 polegada. A iluminação mínima explorável sobre a janela de entrada é de 10^{-4} lux, para os tubos de 25 mm, e 3×10^{-4} lux, para os de 16 mm.

A variação do ganho do mosaico por ajuste da tensão de aceleração dos fotoelétrons provoca variações de sensibilidade, sendo que a máxima é da ordem de 100 μA/lux. As características correntes de escuro, remanescência e resistência à superexposição são semelhantes às dos *Vidicons* com mosaico de silício. A resposta espectral do fotocatodo S20 dos *Nocticons* é dada na figura 8.

O Super Nocticon — Para aumentar a sensibilidade do tubo, a fim de permitir tomadas noturnas, acoplou-se um intensificador de imagem ao *Nocticon*;

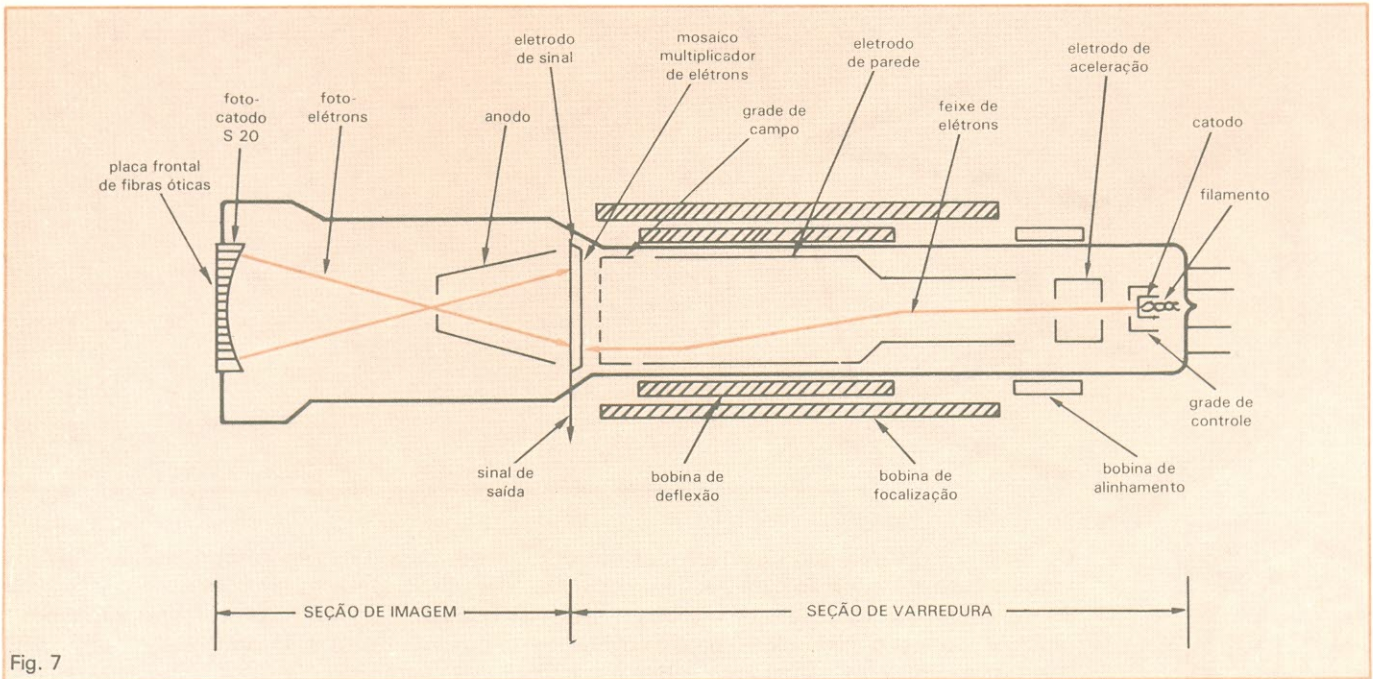


Fig. 7

Vista em corte de um tubo Nocticon. *Repare na separação entre as etapas de captação e processamento de imagens.*

este conjunto é chamado de *Super Nocticon* (fig. 9) e existe nas versões de 16, 25 e 40 mm de diagonal.

A sensibilidade global permite atingir os limites teóricos da resolução (200 linhas TV por 1 μlux incidente), resultante da flutuação fotônica e do rendimento do fotocatodo. Essa propriedade é explorada nos campos da astronomia e física nuclear, para a contagem do número de fótons.

Para um nível de iluminação inferior a 10^{-2} lux sobre o fotocatodo, o *Super Nocticon* apresenta remanescência inferior à do *Nocticon*. O fotocatodo do intensificador de imagem é do tipo S20ER, com uma resposta espectral expandida sobre o vermelho (até 900 nm). Sua curva de resposta típica é mostrada na figura 10.

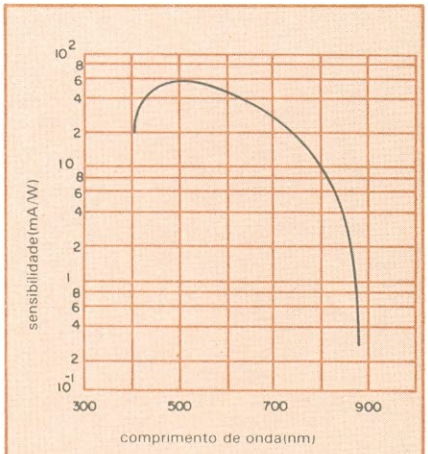


Fig. 8

Curva de resposta do fotocatodo empregado no Nocticon.

São fabricados diferentes tipos de *Super Nocticons*, como, por exemplo, aqueles com intensificadores de imagem dotados de *zoom* eletrônico, com obturador ultra-rápido, com placa de microcanais (tipo de multiplicador de elétrons de altíssimo fator) ou, sob pedido, sensíveis a radiações fora do espectro visível.

Os *Nocticons* e *Super Nocticons*, tubos do tipo L³TV (*Low-Light-Level TV Tubes*) têm muito em comum com os *Vidicons* e sua instalação e operação nas câmeras se faz de modo similar. A diferença essencial é o ganho eletrônico interno, devido à alta tensão (VHF) e ao mosaico multiplicador de elétrons. Essa característica permite obter, a partir dos elétrons emitidos pelo fotocatodo, uma corrente de sinal notadamente superior ao ruído do pré-amplificador.

Sensibilidade — Sob baixos níveis de luz, o número de fótons é reduzido; logo, o número de elementos de imagem gerados por esses fótons será também reduzido. A esse efeito associa-se uma variância e o efeito global será uma flutuação de quadro para quadro. Isto se traduz por um ruído inevitável sobre a imagem, que cresce com a diminuição dos níveis de luz.

Normalmente, o ganho eletrônico máximo do *Nocticon* amplifica esse ruído até o nível de ruído do amplificador e o *SuperNocticon*, a níveis 10 a 30 vezes superiores. Constatamos, então, que sob baixos níveis de luz a relação sinal/ruído não aumenta com a sensibilidade. Isto resulta numa limitação do poder de resolução, quando o nível de iluminação de cena diminui de 10^{-1} a 10^{-4}lux.

A elevada sensibilidade dinâmica dos L³TV permite a tomada de imagens numa extensa faixa de valores de iluminação, mas implica na possibilidade de danificar os tubos por superexposição.

Se os tubos *Nocticon* e *Super Nocticon* resistem muito bem a superexposições concentradas — pontuais ou localizadas — de alta sensibilidade (10 mil vezes maiores que o sinal de saturação), o mesmo não é válido quando toda superfície sensível é fortemente iluminada: o consumo do detector (que não sofre o fenômeno da saturação) pode ser muito grande e o tubo se deteriora acima de determinados valores. Quando isto ocorre, normalmente verificamos a criação de um ponto negro no centro da imagem.

É imperativo, portanto, que no projeto da câmera seja assegurado um sistema de segurança automático do tubo L³TV, que mantenha sua sensibilidade (em regime normalizado) dentro da faixa de utilização normal.

Escolha do tubo — Os tubos de câmera possuem um canhão eletrônico que necessita, normalmente, de campos eletromagnéticos de focalização,

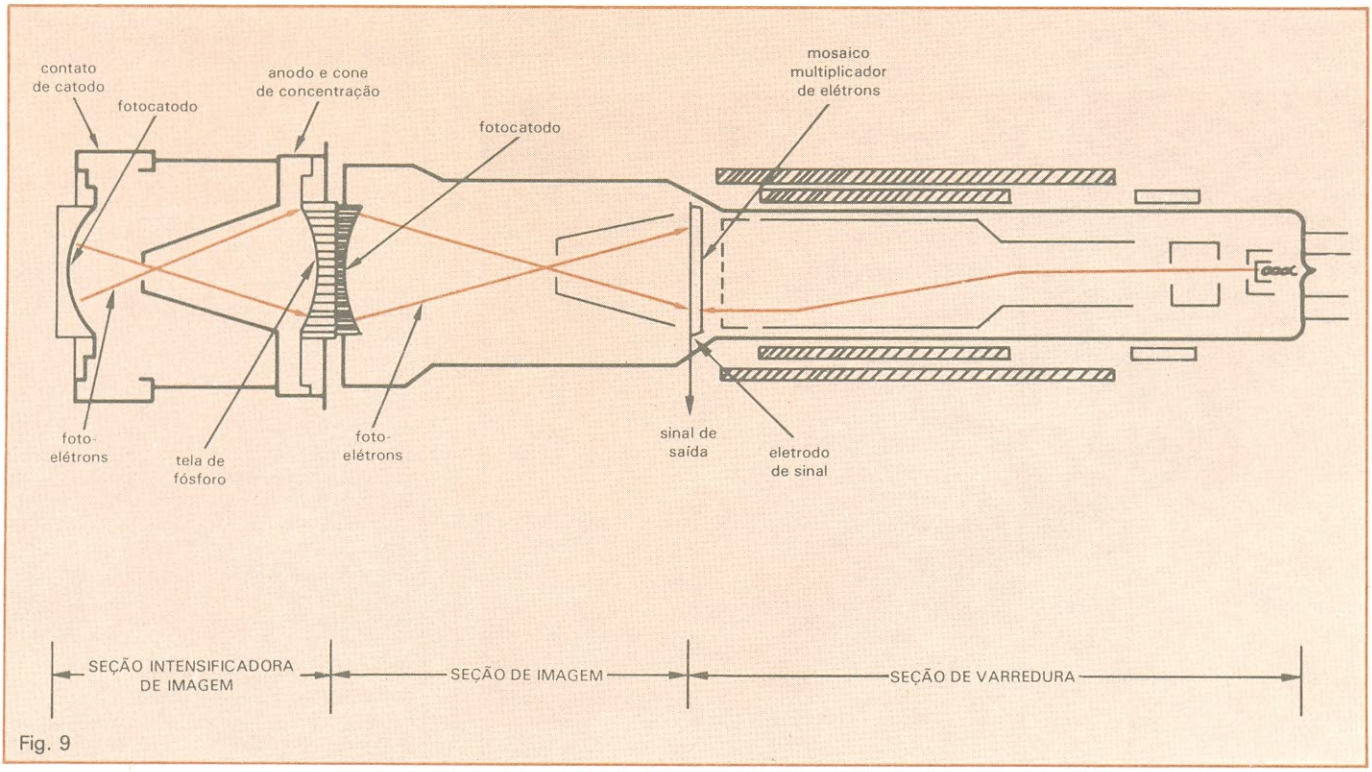


Fig. 9

Um tubo L³TV ainda mais sensível: o Super Nocticon.

deflexão e alinhamento. Tais campos são obtidos através de bobinas, cujos projeto e qualidade influenciam diretamente o desempenho do tubo (resolução, distorção, uniformidade), na mesma proporção que o canhão eletrônico.

Todas as condições de utilização (iluminação de cena, qualidade da imagem etc.) devem ser cuidadosamente definidas antes da escolha do tubo. A família que atende às exigências pode ser determinada, previamente, pelas tabelas 2 e 3. Na Tabela 4 apresentamos uma comparação dos níveis de iluminação de cena.

Comparação de características

Tabela 2

	Vidicon com mosaico de Sb_2S_3	Vidicon com mosaico de silício	Nocticon		Super Nocticon		
			16 mm	25 mm	16 mm	25 mm	40 mm
Faixa de exposição aceitável sobre a placa frontal	Ver a Tabela 3						
Sensibilidade a 25°C	i_s = 50 nA p/ 1 lux i_s = 220 nA p/ 10 lux	700 nA/lux	30 µA/lux	100 µA/lux	0,8 mA/lux	1,5 mA/lux	4 mA/lux
Resposta espectral (nm)	400 a 700	400 a 1150	400 a 800		400 a 900		
Ajuste da sensibilidade do tubo	variação da tensão de mosaico de 10 a 60 V	não ajustável pela tensão de mosaico	variação da tensão de fotocatodo de −2,5 a −9 kV		variação da tensão de fotocatodo: intensificador: −5,8 a −21 kV Nocticon: −2,5 a −9 kV		
Corrente de escuro (25°C)	2 nA com tensão de mosaico 10V; 100 nA com tensão de mosaico 60 V	2 a 4 nA	2 a 4 nA		2 a 4 nA		
Resolução espacial (LTV)	1000	700	700	750	500	550	550/900

Limites de sensibilidade

Tabela 3

Iluminação da placa frontal (lux)	Vidicon com mosaico de Sb_2S_3	Vidicon com mosaico de silício	Nocticon		Super Nocticon		
			16 mm	25 mm	16 mm	25 mm	40 mm
10^3							
10^2							
10							
1							
10^{-1}							
10^{-2}							
10^{-3}							
10^{-4}							
10^{-5}							
10^{-6}							

Uma vez definido o tipo de tubo, as bobinas passam a ter sua definição associada a alguns fatores: qualidade de imagem, dimensões e peso, consumo de energia, facilidade de montagem etc.

As bobinas de deflexão, focalização e alinhamento podem ser fornecidas sob a forma de um só bloco ou com o bloco deflexão/focalização separado do dispositivo de alinhamento (eletromagnético ou com ímã permanente). Alguns tubos são comercializados com as bobinas já incorporadas e reguladas em fábrica. É o caso principalmente dos tubos curtos, de até 100 mm de comprimento. ●

(conclui no próximo número)

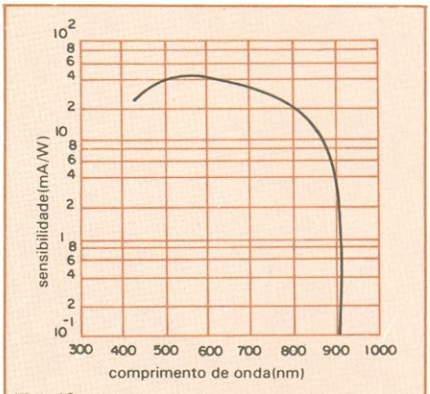


Fig. 10

Cobertura espectral do fotocatodo S20ER, usado no Super Nocticon.

Níveis de iluminação

Tabela 4

condições de luz	nível em lux
dia ensolarado	1000
dia nublado	1 a 10^{-1}
noite com luar	10^{-2}
noite com luar, parcialmente nublada	3.10^{-3}
lua em quarto minguante	10^{-3}
lua em quarto minguante, noite parcialmente nublada	3.10^{-4}
noite sem luar	10^{-4}
noite sem luar, parcialmente nublada	3.10^{-5}
noite sem luar, quase totalmente nublada	10^{-5}
noite totalmente nublada	10^{-6}

VENDO

Programas de jogos para o ZX Spectrum, fabricado pela Sinclair. Programas a cores em inglês e português. Solicite relação de programas sem compromisso. Tratar c/ Eduardo Assis — R. Garção Tinoco, 62 — apt.º 61 — Bloco 3 — São Paulo — 02038.

Multímetro digital 3 1/2 dígitos LED, precisão 0,2% em Vcc por Cr$ 350 mil. Tratar c/ Josué F. Santos — R. Santo Antonio das Missões, 23 — Guarulhos — SP — tel. 913.5843.

Xerox do esquema do NE-Z8000 c/ slow por 1 ORTN; esquema da expansão 16 K por 1/2 ORTN, 32 K, 48 K ou 64 K por 3/4 ORTN; lay-out placa slow p/ NE ou TK por 1/2 ORTN. Enviar vale postal para William Moura Machado — Cx. Postal 1003 — Campo Grande — MS — 79100.

TV jogo TV 3 c/ 3 jogos e 2 graus de dificuldade supernovo por Cr$ 30 mil; central de efeitos sonoros, c/ 1001 efeitos diferentes por Cr$ 7 mil; 15 n.ºs de *DCE* por Cr$ 500,00 cada; 10 n.ºs de *Eletrônica Saber* por Cr$ 500,00 cada. Trat. c/ Célio José de Souza Figueiredo — R. Rio Beberibe, 48 — Mauricéia — Recife — PE — 50000.

Osciloscópio Trio Kenwood CS 1012 — 10 MHz — 2 traços — Trat. c/ Cordeiro Filho — tel. (031) 441-0255 — Belo Horizonte — MG.

57 n.ºs da revista *Saber Eletrônica* do n.º 50, 55 ao 131, excluindo alguns n.ºs, por Cr$ 1 mil cada exemplar. Falar c/ Renato — tel. 813-3651 (hor. com.) — SP.

Por reembolso postal: Curso de Técnica Eletricista das Escolas Internacionais por Cr$ 50 mil; Dicionário Radiotécnico Brasileiro por Cr$ 15 mil; Curso de Refrigeração IUB por Cr$ 50 mil; Curso de Eletricista de automóveis do Inst. Monitor por Cr$ 20 mil; livro "Instalações Elétricas" por Cr$ 15 mil. Trat. c/ Claudio Cesar Pereira — Estrada p/ Rialto, 249 — Barra Mansa — RJ — 27400.

Dismac D-8001 RAM, monitor de fósforo verde, todos os manuais, acompanha mais 5 fitas com os jogos Galaxy, Cosmic, Meteor 2 e Android tudo por Cr$ 900 mil. Trat. c/ Cézar A. Guerra — tel. 801.1655 (tarde) — Osasco — SP.

NE do n.º 45 ao 78 por Cr$ 50 mil. Trat. c/ Hércules J. Delpoio — R. Ceci, 21 — V. Bocaina — Mauá — SP — 09300 — tel. 450.5864.

N.º 01 da *Nova Eletrônica*, lançada em fevereiro de 77 por Cr$ 15 mil + despesas postais, pelo reembolso; xadrez eletrônico Byte por Cr$ 170 mil + despesas, também pelo reembolso. Trat. c/ Antonio Martins — Cx. Postal 1880 — Belo Horizonte — MG.

NE n.ºs 05 a 07, 10, 11, 14, 15, 17, 20, 35, 50, 54 ao 61; *Saber Eletrônica* n.ºs 47, 50 e 102 por Cr$ 900,00 cada exemplar ou Cr$ 15 mil todos os n.ºs. Trat. c/ Sérgio Francisco da Silva — R. Floriano Peixoto, 464 — apt.º 101 — Petrópolis — RJ — 25600 — tel. (0242) 42.0062.

Esquema do TK-82, TK-85, NEZ-8000 c/ slow, expansão tamanho grande por Cr$ 7 mil; Apple por Cr$ 8 mil; Atari ou Odissey por Cr$ 5 mil e diversos esquemas de interfaces p/ qq. micro por Cr$ 5 mil cada. Trat. c/ Pedro Santos Carvalho — R. São Francisco Xavier, 675, c/11 — Maracanã — 20550 — RJ — tel. 228.2091.

Coleção de livros Manual do Engenheiro Eletrônico da editora Hemus por Cr$ 100 mil — Trat. c/ Marcos A. Leopoldino — R. Bernardino de Campos, 54 — Salto — SP — 13320.

Diversos programas aplicativos, educativos e de jogos, para TKs 85, 83, 82 e CP-200. Coloco vídeo inverso e LED indicativo de funcionamento. *Compro* impressora TKPRINTER. Trat. c/ Paulo Rebouças da Silva — Pça. S. José, 120 — 44600 — Ipirá — BA — tel. (075) 254.1153 (noite).

CONTATOS

"Companheiros de eletrônica", colaborem doando a quantia de Cr$ 1 mil — Conta 066 05 26 24 -9- Agência Banespa — Bebedouro, para que o mesmo adquira fundos suficientes para adquirir um Multitester e um injetor de sinais. João Antonio Garibaldi — Av. Maria Dias, 236 — Bebedouro — SP — 14700.

Estou montando um kit do Nestor p/ aperfeiçoá-lo e usá-lo como controlador programável, em substituição a painéis eletromecânicos no comando de máquinas. Gostaria, portanto, de me corresponder c/ pessoas a fim de discutir e resolver problemas c/ relação a este kit. Tratar c/ J. Lincoln A. da Silva — R. Aquidabã, 187, apt.º 33 — Campinas — SP — 13100.

Desejo contatar com pessoas que possuam o manual ou que saibam operar o rádio PX Lafayette modelo 625. Falar c/ Sérgio Fernando Provete — Rua Mimoso do Sul, 05 — Cariacica — ES — 29140.

TROCO

Um curso completo da Occidental Schools, 1 kit laboratório/experiências da O.S., 30 exemplares da revista monitor *Rádio e TV* (anos 72 a 76), toca-fitas Mecça para carro, 1 Tira-Teima Kodak. Tudo por um microcomputador TK-85/16K. Escrever p/ Erico Riegel — Caixa Postal 96600 — Canguçu — RS.

COMPRO

Osciloscópio 10 MHz em ótimo estado. Disponho do tape de rolo Akai 4000 DS para a negociação. Tratar c/ Djalma J. Rosim — R. Américo Brasiliense, 174 — Araraquara — SP — 14800 — tel. (0162) 36.1739.

Quatro integrados LM 391-N; quatro resistores de fio 0,15 ohm 5 W 5%, paga-se bem. Tratar c/ Marcelo — tel. 248.1657 — RJ.

Desejo comprar ou tomar emprestado qualquer desses livros: *Técnica Del Magnetofono, Técnica Magnetofonica, Service de Grabadores, Reparacion de Magnetofonos e/ou Reparacion de Magnetofonos e Cassetes*. Trat. c/ Walter Carneiro da Silva — Rua D B1-203B — apt.º 302 — Bancários/Stiep — Salvador — BA.

Original ou cópia xerox da revista *Electronics Todays* de outubro e novembro de 1983 (urgente) — Tratar c/ Renato — tel. 813.3651 (hor. com.) — SP.

Osciloscópio de 5 a 10 Mz, multímetro digital, gerador de áudio ou função, fonte de alimentação ± 30V, 2 a 5 A. Tratar c/ Luiz — Av. Luiz Carlos G. de Laet, 1378 — São Paulo — SP — 02378 — Tel. 203.1595. ●

Dirija sua mensagem para o Leitor certo

ANUNCIE NA VITRINE ELETRÔNICA

532.1655

rm assessoria participações & comércio ltda.

o bom senso em eletrônica

Distribuidor de Semicondutores em geral, Diodos, Transistores, Tiristores, Circuitos Integrados, Linear, TTL, CMOS, Memórias, Conectores, etc.

Al. Lorena, 1304 - 9º, cj. 910 - CEP 01424
Tels.: 883-4038 - 881-5613
Telex (011) 38711 RMPC - BR - São Paulo

ERPRO COMERCIAL ELETRÔNICA LTDA.

DISTRIBUIDOR

FAIRCHILD

Material eletrônico em geral
Consulte-nos

Rua dos Timbiras, 295 4º andar
CEP 01208 - São Paulo - SP.

TELEFONE (PABX) 222-4544 TELEX (011) 3443

PAINÉIS EM PEQUENA QUANTIDADE?
SEU PROBLEMA É NOSSO!

- *Tecnologia inédita no Brasil: Termoimpressão litográfica.*
- *O dobro da nitidez do "Silk-Screen" de mais alta resolução.*
- *Gravação sobre qualquer substrato metálico.*
- *Custo viável para pequenas quantidades, inclusive protótipos.*

CONSULTE-NOS
LITOÉ Av. Rui Barbosa, 2366 Macaé - RJ
CEP 28700 Tel. (0247) 62-2351

UMA NOVA OPÇÃO EM INDICADORES DIGITAIS
MC 200

Intermatic Eletrônica Ltda

INTERMATIC ELETRÔNICA DISTRIBUIDOR

• THORNTON • CETEISA • JOTO
• TORPLAS • BEST • MOLDAÇO
• ENER • FAME • MOTORADIO
• ROHM • MOLEX • SMK • CELIS
• SCHARACK • FE-AD • CIRCUITOS INTEGRADOS • RESISTORES
• CAPACITORES • DIODOS
• INSTRUMENTOS •

PREÇOS ESPECIAIS
RUA DOS GUSMÕES, Nº 351
FONES: 222-6105/222-5645

SOS - SERVIÇO

VENDA DE QUALQUER MATERIAL ELETRÔNICO POR REEMBOLSO POSTAL

Um problema resolvido por você que possui uma oficina de conserto, uma loja, e estudante de eletrônica ou gosta da eletrônica e tem dificuldades em comprar peças

ESCREVA-NOS O QUANTO ANTES

SOS-SERVIÇO - Rua dos Guaianazes, 416
1.º and. - Centro - São Paulo - CEP. 01204
Tel. 221-1728 - DDD 011

Solicite grátis informações sobre SOS SERVIÇO

Nome
Endereço
Cep Bairro
Cidade Estado

Eletro Componentes JB LTDA.

ORÇAMENTO GRÁTIS
intel, constanta, rohm, fairchild, intersil, joto, mc, sgs, hp, mostek, ge, rca, gi, icotron, zilog, devices, monsanto, mitsubish, toshiba, smk, weston, rosvlad, molex, analog, ck, amphenol, nec, ibrape, motorola, amp, texas, national, telecomponentes, fusibras, bourns, signetcs.

REEMBOLSO POSTAL
Telex (011) 36204 — JBEC
PBX - 220-3233/221-0719
NOVO ENDEREÇO
Av. Ipiranga, 919 — 14º andar salas 1401/2 — CEP 01039 (entrada também pela Rua dos Timbiras, 445)

LASER oferece em KIT

- Ignição Eletrônica	32.000,00
- Amplificador 30 watts	20.000,00
- Amplificador 90 watts	35.000,00
- Provador de transistor	12.000,00
- Dimmer 1000 watts	17.000,00
- Luz rítmica 1 canal	17.000,00
- Luz rítmica 3 canais	41.000,00

Pedidos pelo reembolso postal para caixa postal 12852 - 04009 - São Paulo

Laser Marketing Direto Ltda.

PEÇA PEÇAS VIA REEMBOLSO

LEYSEL Caixa Postal 1828
COMÉRCIO, IMPORTAÇÃO E EXPORTAÇÃO LTDA.
RUA DOS TIMBIRAS, 295 - 19 A. - CEP 01208 - SÃO PAULO - SP

★ TRANSISTORES ★ CIRCUITOS INTEGRADOS ★AGULHAS ★ CAPACITORES ★ LEDs ★ ANTENAS ★ DIODOS ★ etc.

- COMPLETO SORTIMENTO DE COMPONENTES ELETRÔNICOS.
- ACEITAMOS ORÇAMENTOS S/COMPROMISSO.
- VENDAS EXCLUSIVAMENTE PELO REEMBOLSO. POSTAL OU AÉREO VARIG.

REPRESENTANTES DE PUBLICIDADE

A Revista Nova Eletrônica, ampliando suas atividades, deseja contatar representantes comerciais autônomos com vivência em venda de espaço publicitário, para representá-la nas praças de Campinas, São José dos Campos, ABCD, Belo Horizonte, Curitiba, Florianópolis e Porto Alegre.

Enviar curriculum detalhado para a caixa postal 30.141 Cep 01000 - São Paulo - SP, mencionando a sigla RPA.

Um TRC para a informática produzido e montado integralmente por um único fabricante resulta mais equilibrado e mais preciso do que um que é apenas a soma de vários componentes produzidos por diferentes fornecedores. Lógico, não é mesmo? Pois é exatamente essa a diferença entre um TRC fabricado pela Ibrape e os outros. Acontece que a Ibrape tem o controle total da fabricação dos seus TRCs. Fabrica praticamente todos os componentes do TRC, com matérias-primas de primeira qualidade, atingindo um índice de nacionalização de aproximadamente 93%. Para se ter uma idéia, a Ibrape seleciona até mesmo a areia que entra na fabricação do vidro para o TRC. Sendo assim, os TRCs da Ibrape são testados a cada passo, durante sua fabricação, resultando em um produto final com qualidade total.

TRC - Tubo de Raios Catódicos

E é o único fabricante a produzir TRCs especiais para informática de maneira totalmente integrada, fornecendo também completa linha de componentes periféricos.

A Ibrape continua na frente.

Centenas de milhões de dólares foram investidos para se chegar ao nível de sofisticação a que a Ibrape chegou na fabricação integrada de TRCs especiais para informática.

E valeu a pena. Tanto que a Ibrape já está fornecendo seus TRCs com a opção de tratamento anti-reflexivo, alta resolução, e

FAZ MELHOR QUEM FAZ POR INTEIRO.

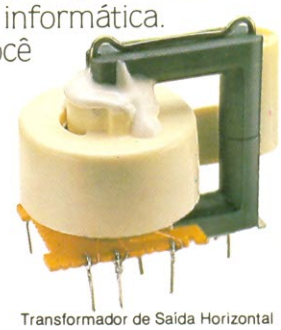
Unidade Defletora

Tecnologia mundial.

A Ibrape conta com o know-how internacional da Philips e o apoio dos laboratórios mais avançados do mundo. Transfere para o país a tecnologia de ponta da Philips, líder mundial na fabricação destes produtos. Isso faz com que seus TRCs sejam idênticos aos TRCs em uso na Europa e nos Estados Unidos. Aliás, a Ibrape hoje exporta cinescópios para o mundo inteiro, fazendo do Brasil um tradicional exportador deste produto, com qualidade reconhecida internacionalmente.

A Ibrape foi pioneira nessa área e está no Brasil há 40 anos. Começando com os cinescópios preto e branco para depois chegar aos cinescópios para TV a cores, a Ibrape, além de ser o maior fabricante de cinescópios do Brasil, é líder desse mercado.

com fósforos de várias cores e persistências, incorporando as últimas inovações internacionais. É essa postura pioneira que garante à Ibrape a liderança também no mercado de TRCs especiais para informática. E garante a você qualidade, segurança e tranqüilidade na hora de escolher um TRC.



Transformador de Saída Horizontal

TRC TUBO DE RAIOS CATÓDICOS PARA INFORMÁTICA.

IBRAPE

Constanta-Ibrape/Divisão de Componentes da Philips do Brasil Ltda.

AGORA VOCÊ VAI CONHECER A OUTRA FACE DO CP 500

A Prológica está lançando um micro que vale por dois: o CP 500 com face dupla.

Operando com dois drives e apenas dois disketes, o CP 500 pode armazenar até 700 Kbytes.

O segredo é a face dupla. Ela permite ao CP 500 ler dos dois lados do diskete e dobrar sua capacidade de memória.

O mais incrível é que ele custa 30% a menos do que qualquer configuração semelhante. E você ainda economiza dinheiro com a compra de disketes.

O CP 500 opera com até 16 digitos, uma verdadeira mão na roda para quem quer soluções na área financeira.

Com ele você tem acesso ao Videotexto, ao Projeto Cirandão e a inúmeros bancos de dados existentes no País. Outra vantagem: você não precisa abrir mão dos softwares que você já possui.

Dê um pulo até o seu Revendedor Prológica e fique face a face com a dupla face do CP 500. Vale a pena.

CP 500 - 023D FACE DUPLA.

Filiada à ABICOMP

PROLOGICA
microcomputadores

Av. Eng.º Luis Carlos Berrini, 1168 - SP